

ระบบตรวจตราความปลอดภัยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่
ACCESS MONITORING SYSTEM ON MOBILE



เลขที่.....
เลขหนังสือ..... 62833
วันที่รับ..... 26 ต.ค. 2549

.....
.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบตรวจตราความปลอดภัยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่
ACCESS MONITORING SYSTEM ON MOBILE



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโทปีการศึกษา 2548

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบตรวจตราความปลอดภัยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

Access Monitoring System on Mobile

ผู้จัดทำ

1. นาย กรนิต ปิ่นปรีชา รหัสนักศึกษา 45010008

2. นาย โกเมท ตุลยนิษกะ รหัสนักศึกษา 44010071



อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ. อำนาง ขาวเน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบตรวจตราความปลอดภัยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

| | |
|---------------------|------------------|
| นาย กรณิต ปิ่นปรีชา | 45010008 |
| นายโกเมท ศุลยนิษกะ | 45010071 |
| อ. อำนาจ ขาวเน | อาจารย์ที่ปรึกษา |
| ปีการศึกษา 2548 | |

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เสนอระบบตรวจตราความปลอดภัยภายในอาคารจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยนำเทคโนโลยีกล้องวิดีโอวงจรปิดที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในปัจจุบันมาใช้ ซึ่งมีสามารถในการบันทึกภาพลงบนฮาร์ดดิสก์ แทนการบันทึกลงม้วนวิดีโอเทปและมีระบบค้นหาภาพเหตุการณ์ ทำให้สะดวกในการนำกลับมาเรียกดูในภายหลังได้ โดยได้ทำการบันทึกเป็นภาพนิ่งและภาพวิดีโอ มีฟังก์ชันการบันทึกภาพวิดีโอเฉพาะช่วงเหตุการณ์ผิดปกติ คือ ช่วงที่มีการเคลื่อนไหวของวัตถุ ทำให้ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์ พร้อมทั้งสามารถส่งอีเมลล์แจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถทำการเรียกดูภาพและวิดีโอเหตุการณ์ผิดได้จากโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยมีส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย GPRS ทำให้เพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัยของทรัพย์สินและสิ่งมีค่าให้มากยิ่งขึ้น

ACCESS MONITORING SYSTEM ON MOBILE

Mr.Koranit Phanpreccha 45010008

Mr.Komate Tulayanisaka 45010071

Mr.Amnach khawne Advisor

Academic Year 2005

ABSTRACT

This thesis proposes the inside building monitoring system from mobile phone .The popular camera technology has been used in many security systems. Conventionally, videos events are recorded on magnetic tapes. In addition, it results the difficulties to access those videos in the computer hard disk which is chosen as an alternative storage. Utilizing searching and random-accessing, past videos can be simply obtained. Moreover, some videos can be pre-processed to offer enhanced functionalities, e.g., motion detection .The system can be captured image and record video especially detect the movement object, which helpful reduce size of storage and then alert to user by E-mail .User can access monitoring from mobile phone which transfer data over GPRS network, to be more convenient and more efficiency in security system.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจาก อาจารย์ อำนวย ขาวเน ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาบัตร ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่าน อาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ชมรมพัฒนาจริยธรรมและคุณธรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่คอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากปริญญาบัตรฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

กรนิศ ปั้นปรีชา
โกเมท ตูลยนิษกะ

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | II |
| กิตติกรรมประกาศ..... | III |
| สารบัญ..... | IV |
| สารบัญตาราง..... | VII |
| สารบัญรูป..... | VIII |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความสำคัญและที่มา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์..... | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์..... | 2 |
| 1.4 วิธีการดำเนินการ..... | 2 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 2 |
| 1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์..... | 3 |
| บทที่ 2 ทฤษฎี..... | 4 |
| 2.1 จาวา..... | 4 |
| 2.1.1 แพลตฟอร์มจาวา..... | 4 |
| 2.1.2 J2ME | 5 |
| 2.1.3 Multimedia API (MMAPI)..... | 8 |
| 2.1.4 HTTP Protocol | 10 |
| 2.2 GPRS | 12 |
| 2.3 Servlet | 14 |
| 2.3.1 Java Servlet API | 15 |
| 2.3.2 โครงสร้างของ Servlet | 15 |
| 2.3.3 วัฏจักรของ Servlets | 15 |
| 2.4 JDBC | 16 |
| 2.5 Java Media Framework | 17 |
| 2.5.1 Time-base media..... | 18 |
| 2.5.2 โครงสร้างของ Java Media Framework..... | 19 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| 2.5.3 รูปแบบมีเดียที่ Java Media Framework รองรับการทำงาน..... | 22 |
| 2.6 Java Mail..... | 25 |
| 2.6.1 ส่วนประกอบของ Java Mail..... | 25 |
| 2.6.2 โครงสร้างของอีเมลล์ Message ใน Java Mail..... | 26 |
| 2.6.3 กระบวนการสร้างอีเมลล์โดยใช้ Java Mail..... | 27 |
| 2.7 การตรวจสอบการเคลื่อนไหวกของวัตถุ..... | 28 |
| 2.7.1 กระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบการเคลื่อนไหว..... | 28 |
| 2.7.2 มาตรฐานของภาพสีในโหมด RGB | 30 |
| 2.7.3 การเปลี่ยนแปลงภาพจากภาพสีเป็นภาพขาวดำ..... | 32 |
| บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา..... | 34 |
| 3.1 ภาพรวมและองค์ประกอบของระบบ..... | 34 |
| 3.2 รายละเอียดส่วนต่างๆของระบบ..... | 35 |
| 3.2.1 ส่วนแอปพลิเคชันบน โทรศัพท์เคลื่อนที่..... | 35 |
| 3.2.2 ส่วนเว็บเซิร์ฟเวอร์..... | 37 |
| 3.2.3 ส่วนแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง..... | 39 |
| 3.2.4 วิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวภายในแอปพลิเคชัน..... | 42 |
| 3.3 การออกแบบระบบฐานข้อมูล..... | 44 |
| 3.4 เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา..... | 45 |
| บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง..... | 48 |
| 4.1 การทดลองเครือข่ายของ GPRS และการทดสอบแอปพลิเคชันบน โทรศัพท์เคลื่อนที่..... | 48 |
| 4.2 การใช้งานแอปพลิเคชันตรวจตราความปลอดภัยบน โทรศัพท์เคลื่อนที่..... | 53 |
| 4.3 การทำงานของส่วนของแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง..... | 58 |
| 4.3.1 ส่วนประกอบต่างของแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง..... | 58 |
| 4.3.2 การทดลองการทำงานแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง..... | 64 |
| บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป..... | 67 |
| 5.1 บทสรุป..... | 67 |
| 5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงงาน..... | 67 |
| 5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข..... | 67 |

เอกสารนี้เป็น 5.4 แนวทางการพัฒนาต่อใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใด ๆ การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม.....69



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.1 แสดงรายละเอียดของรูปแบบมีเดียของวีดีโอต่างๆ..... | 18 |
| 2.2 แสดงรายละเอียดของรูปแบบมีเดียของเสียงต่างๆ..... | 19 |
| 2.3 แสดงรายละเอียดของรูปแบบมีเดียที่ Java media Framework รองรับการทำงาน..... | 23 |
| 3.1 แสดงรายละเอียดของยูสเคสโคออร์เดชันบนแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง..... | 41 |
| 3.2 แสดงรายละเอียดของตาราง Mobile Account | 44 |
| 3.3 แสดงรายละเอียดของตาราง VideoFile..... | 44 |
| 3.4 แสดงรายละเอียดของตาราง ImageFile..... | 45 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 แสดงแพลตฟอร์มจาวา 2 ทั้ง 3 รุ่นที่ใช้งานอยู่ในขณะนี้..... | 4 |
| 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง J2SE และคลาสไลบรารีใน CDC และ CLDC | 6 |
| 2.3 แสดงการทำงานร่วมกันระหว่างคลาส DataSource และ Player | 9 |
| 2.4 แสดงวัฏจักรการทำงานของคลาส Player | 10 |
| 2.5 แสดงการร้องขอและการตอบสนองทรัพยากรของ HTTP Protocol | 11 |
| 2.6 แสดงการสืบทอดอินเตอร์เฟสต่างๆของคลาส Connection | 12 |
| 2.7 แสดงโครงสร้างของเครือข่าย GPRS | 13 |
| 2.8 แสดงรูปแบบการทำงานของ Servlet..... | 14 |
| 2.9 แสดงสถาปัตยกรรม MySQL Multi-Tier JDBC Driver | 17 |
| 2.10 แสดงโมเดลโปรเซสของข้อมูลแบบ Time-base media | 18 |
| 2.11 แสดงโครงสร้างของ Java Media Framework API | 20 |
| 2.12 แสดงโครงสร้างของ High-level Java Media Framework API..... | 20 |
| 2.13 แสดงโมเดลของกระบวนการ Player ในชั้น Presentation..... | 21 |
| 2.14 แสดง State ต่างๆของกระบวนการ Player ในชั้น Presentation..... | 21 |
| 2.15 แสดงโมเดลในชั้น Processing..... | 22 |
| 2.16 แสดงการใช้คลาสใน Java Mail ในการอ่านและส่งอีเมลล์ผ่านโปรโตคอล IMAP และ SMTP | 26 |
| 2.17 แสดงโครงสร้างของ Simple Message ใน Java Mail | 26 |
| 2.18 แสดงโครงสร้างของ Multipart Message ใน Java Mail..... | 27 |
| 2.19 แสดงการสร้างอีเมลล์ที่ทำการสร้างโดย Java Mail..... | 28 |
| 2.20 แสดงกระบวนการตรวจสอบการเคลื่อนไหวนไหว..... | 29 |
| 2.21 แสดงตัวอย่างการจับกลุ่มภาพในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวนไหว..... | 29 |
| 2.22 แสดงตัวอย่างเปรียบเทียบกลุ่มภาพในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวนไหว..... | 30 |
| 2.23 แสดงสเปซสามมิติของโหมดสี RGB..... | 31 |
| 2.24 แสดงโมเดลของโหมดสี RGB | 31 |
| 2.25 แสดงตัวอย่างของภาพสี..... | 32 |
| 2.26 แสดงตัวอย่างของภาพขาวดำวิธีที่ 1..... | 32 |
| 2.27 แสดงตัวอย่างของภาพขาวดำวิธีที่ 2..... | 32 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.28 แสดงตัวอย่างของภาพขาวดำวิธีที่ 3..... | 33 |
| 2.29 แสดงตัวอย่างของภาพขาวดำวิธีที่ 4..... | 33 |
| 3.1 แสดงโครงสร้างของระบบรักษาความปลอดภัยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่..... | 34 |
| 3.2 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของผู้ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่..... | 35 |
| 3.3 แสดงไดอะแกรมแสดงลำดับขั้นในส่วนการใช้งานของผู้ใช้ระบบ..... | 36 |
| 3.4 แสดงโครงสร้างการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์..... | 37 |
| 3.5 แสดงขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชันบนเว็บเซิร์ฟเวอร์..... | 38 |
| 3.6 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของแอปพลิเคชันที่ติดต่อกับกล้อง..... | 41 |
| 3.7 แสดงขั้นตอนในการตรวจสอบการเคลื่อนไหว..... | 43 |
| 3.8 แสดงอีอาร์ไดอะแกรมของการออกแบบฐานข้อมูลจัดเก็บไฟล์วิดีโอ..... | 44 |
| 4.1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาไฟล์วิดีโอ ต่อขนาดของไฟล์วิดีโอ (.3gp)..... | 48 |
| 4.2 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวไฟล์วิดีโอต่อเวลาที่ใช้ในการดาวน์โหลดจาก เครือข่าย GPRS..... | 49 |
| 4.3 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลากับเวลาที่ใช้ในการดาวน์โหลดไฟล์วิดีโอขนาด ความยาว30วินาที..... | 50 |
| 4.4 แสดงแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ Nokia 6600..... | 51 |
| 4.5 แสดงแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ Nokia 3230..... | 52 |
| 4.6 แสดงแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือรุ่น SonyEricsson K508i..... | 52 |
| 4.7 แสดงแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือรุ่น SonyEricsson K700i..... | 53 |
| 4.8 แสดงหน้าต่าง Login..... | 54 |
| 4.9 แสดงหน้าต่างรายงานสถานะ Login สำเร็จ..... | 54 |
| 4.10 แสดงหน้าต่างรายงานสถานะ Login ไม่สำเร็จ..... | 55 |
| 4.11 แสดงหน้าต่างแสดงรูปแบบการดู..... | 55 |
| 4.12 แสดงหน้าต่างแสดงเวลาเหตุการณ์ล่าสุด..... | 56 |
| 4.13 แสดงหน้าต่างภาพเหตุการณ์ผิดปกติล่าสุด..... | 56 |
| 4.14 แสดงหน้าต่างวิดีโอเหตุการณ์ผิดปกติ..... | 56 |
| 4.15 แสดงหน้าต่างแสดงรูปแบบการดูแบบเลือกตามวันเดือนปี..... | 57 |
| 4.16 แสดงหน้าต่างค้นหาเหตุการณ์ตามวันเดือนปี..... | 57 |

เอกสารนี้เป็นของหน้าต่างรายชื่อเหตุการณ์เรียงตามเวลาศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| 4.18 แสดงหน้าต่างภาพเหตุการณ์..... | 58 |
| 4.19 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง..... | 59 |
| 4.20 แสดงหน้าจอการทำงานของการเพิ่มยูสเซอร์เข้าไปในระบบ..... | 60 |
| 4.21 แสดงหน้าจอการทำงานของการแก้ไขรายละเอียดและลบยูสเซอร์ในระบบ..... | 60 |
| 4.22 แสดงหน้าจอการทำงานของการค้นหาไฟล์ในระบบ..... | 61 |
| 4.23 แสดงหน้าจอการทำงานของการเปิดดูไฟล์วีดีโอจากระบบการค้นหา..... | 62 |
| 4.24 แสดงหน้าจอการทำงานของการเปิดดูไฟล์ภาพนิ่งจากระบบการค้นหา..... | 62 |
| 4.25 แสดงหน้าจอการทำงานของส่วนแสดงสถานะของการตรวจสอบการเคลื่อนไหว..... | 63 |
| 4.26 แสดงหน้าจอการทำงานของส่วนจัดการรายละเอียดต่างๆของแอปพลิเคชัน..... | 64 |
| 4.27 แสดงหน้าจอสถานะเมื่อเกิดการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น..... | 65 |
| 4.28 แสดงการบันทึกไฟล์จากแอปพลิเคชันทั้งไฟล์ภาพนิ่งและไฟล์วีดีโอ..... | 65 |
| 4.29 แสดงรูปแบบอีเมลล์ที่ได้ทำการส่งไปให้ยูสเซอร์ในระบบ..... | 66 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันปัญหาโจรกรรมทรัพย์สิน ก่อให้เกิดความเดือดร้อนต่อผู้เสียหายเป็นอย่างมาก ดังนั้นแนวทางในการรักษาความปลอดภัยจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นไปและสามารถมีความคล่องตัวในการทำงานให้มากที่สุด

การใช้กล้องวิดีโอวงจรปิดในการตรวจจับความผิดปกติ สามารถช่วยลดอาชญากรรม หรือสามารถใช้ตรวจจับผู้กระทำผิดได้เป็นอย่างดี และที่สำคัญอีกจุดหนึ่งคือ ภาพที่บันทึกได้จาก กล้องวิดีโอวงจรปิดนั้น สามารถใช้เป็นหลักฐานยืนยันผู้กระทำผิดและเป็นที่ยอมรับในการใช้เป็น หลักฐานในชั้นศาลได้เช่นกัน และด้วยเทคโนโลยีทางการสื่อสารไร้สายในปัจจุบันได้พัฒนา ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้สามารถรับส่งข้อมูลต่างๆ ได้ ดังนั้นจึงได้นำเทคโนโลยีการสื่อสาร ไร้สายมาช่วยในการส่งภาพนิ่งและวิดีโอที่บันทึกเหตุการณ์ผิดปกติให้สามารถดูได้จาก โทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้สามารถรู้ถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ทันที อำนวยความสะดวกและเพิ่ม ประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัยของทรัพย์สินและสิ่งมีค่าให้มากยิ่งขึ้น

โดยในระบบที่จะพัฒนาขึ้นได้นำการใช้งานของระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้กล้อง วงจรปิดนำมาใช้งานรวมกับการใช้งานของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้สามารถสังเกตการณ์สิ่ง ผิดปรกติที่เกิดขึ้นในขณะที่ไม่ได้อยู่ในสถานที่ที่ติดตั้งกล้องรักษาความปลอดภัยโดยผ่าน โทรศัพท์มือถือได้ ซึ่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคปัจจุบันได้รองรับการทำงานที่หลากหลายสามารถ นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

1. เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสังเกตการณ์สิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในบ้านเรือนหรือสถานที่ ต่างๆผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เมื่ออยู่ภายนอกได้
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการรักษาความปลอดภัยโดยใช้กล้องวิดีโอวงจรปิดต่างๆ ให้มากขึ้น
3. เพื่อนำโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันนำมาประยุกต์ใช้เข้ากับระบบรักษาความปลอดภัย ต่างๆมากขึ้น
4. เพื่อศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่
5. เพื่อศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลด้านมัลติมีเดีย โดย

ภาษาพูด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. สร้างแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้สามารถทำการดูภาพที่ได้ทำการบันทึกไว้จากแอปพลิเคชันที่ติดต่อกับกล้อง โดยใช้เทคโนโลยี J2ME
2. สร้างแอปพลิเคชันที่ใช้ในการติดต่อกับกล้อง โดยแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาสามารถทำการตรวจสอบการเคลื่อนไหวของวัตถุและสามารถบันทึกวิดีโอเฉพาะช่วงที่มีการเคลื่อนไหวของวัตถุ
3. มีระบบการแจ้งเตือนผ่านอีเมลเมื่อมีการเคลื่อนไหวของภาพผ่านกล้องวิดีโอ
4. มีระบบการค้นหาไฟล์ภาพและไฟล์วิดีโอที่ทำการบันทึกไว้โดยอยู่ในแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง
5. มีระบบการจัดการเกี่ยวกับยูสเซอร์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยอยู่ในแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง

1.4 วิธีการดำเนินการ

1. ศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยเทคโนโลยี J2ME
2. ศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วยเทคโนโลยี Servlet
3. ศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคโนโลยี J2SE และทำการศึกษา Java media framework API (JMF) ซึ่งเป็น API ที่ใช้พัฒนาเกี่ยวกับข้อมูลทางด้านมัลติมีเดียโดยภาษาจาวา
4. ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างเครือข่าย GPRS
5. จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนา
6. วิเคราะห์ทฤษฎีที่ได้ศึกษาในบทที่ 2 นำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้วยเทคโนโลยี J2ME
2. ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยี J2SE โดยพัฒนาเป็นจาวาแอปพลิเคชัน
3. ได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบการสื่อสารและการส่งข้อมูลบนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. ได้รับความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุ (Motion Detection) โดยพัฒนาโดยใช้ภาษาจาวาในการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้ JMF(Java Media Framework)ซึ่งเป็น API ของจาวาที่ใช้จัดการเกี่ยวกับข้อมูลมัลติมีเดีย

1.6 ส่วนประกอบของปฏิญานิพนธ์

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความสำคัญและที่มาของปฏิญานิพนธ์ วัตถุประสงค์ของปฏิญานิพนธ์ ขอบเขตของปฏิญานิพนธ์ วิธีการดำเนินการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และส่วนประกอบของปฏิญานิพนธ์

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐาน ที่เป็นทฤษฎีที่ได้ศึกษามาใช้ในการออกแบบระบบ และพัฒนา

บทที่ 3 กล่าวถึงการออกแบบระบบ ซึ่งจะกล่าวถึงภาพรวมของระบบทั้งหมด และส่วนต่างๆที่ได้ทำการพัฒนาขึ้น

บทที่ 4 กล่าวถึงการทดลองและผลการทดลอง ซึ่งจะทำการอธิบายถึงรายละเอียดการทำงานที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมารวมทั้ง การทดลองประสิทธิภาพของเครื่องโทรศัพท์ไร้สายในสภาวะแวดล้อมการใช้งานจริง

บทที่ 5 เป็นบทวิจารณ์และสรุป ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาโดยสรุปของปฏิญานิพนธ์ วิจารณ์สิ่งที่ได้รับ และข้อเสนอแนะสำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

Machine ของจาวาที่ปรับแต่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เขียนด้วย J2EE

JVM เป็น Virtual Machine สำหรับจาวาทั่วไปที่ปรับแต่งเพื่อการใช้งานกับแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ นอกจากนี้ HotSpot VM ยังสามารถทำงานเข้ากับแอปพลิเคชันที่เขียนด้วย J2SE ได้เช่นกัน

Virtual Machine ที่ออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานสำหรับ J2ME มี 2 ประเภทด้วยกัน คือ C Virtual Machine (CVM) และ K Virtual Machine (KVM) ซึ่งมีขนาดกะทัดรัดและใช้ทรัพยากรของระบบทรัพยากรน้อยกว่า JVM

2.1.2 J2ME

J2ME[5],[8] เป็นแพลตฟอร์มจาวาที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับแอปพลิเคชันที่ทำงานบนอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ พีดีเอ โทรศัพท์พร้อมจอภาพที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โทรศัพท์ดิจิทัลจอขนาดเล็ก อุปกรณ์บันทึกและระบบนำทางในรถยนต์ สวิตช์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เน้นที่ของเครื่องอำนวยความสะดวกภายในบ้าน ฯลฯ

J2ME ได้นำโครงสร้างแบบโมดูลที่มีความยืดหยุ่นสูงเข้ามาใช้ เพื่อให้สามารถสนับสนุนการทำงานอุปกรณ์หลากหลายประเภท จากรูปที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่า J2ME กำหนดชั้นการทำงานของซอฟต์แวร์ไว้ 3 ชั้น(Layer)ด้วยกัน โดยเลเยอร์ทั้งหมดจะอยู่เหนือชั้นระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ ดังนี้

- ชั้น Java Virtual Machine เป็นเลเยอร์ของ Java Virtual Machine ปรับแต่งให้เข้ากับระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ และรองรับแต่ละ configuration ของ J2ME จากรูปที่ 2.1 Virtual Machine ของ J2ME ได้แก่ CVM และ KVM
- ชั้น Configuration เป็นเลเยอร์ของคอนฟิกูเรชันของ J2ME ซึ่งกำหนดคลาสไลบรารีอุปกรณ์ใช้งานทั่วไปหรือกลุ่มอุปกรณ์ที่มีความต้องการหน่วยความจำและ หน่วยประมวลผลใกล้เคียงกัน จากรูปที่ 2.1 Configuration ใน J2ME มี 2 ประเภทด้วยกัน คือ CDC (Connected Device Configuration) และ CLDC (Connected Limited Device Configuration)
- ชั้น Profile เป็นเลเยอร์ที่สร้างเหนือเลเยอร์คอนฟิกูเรชัน โดยกำหนดคลาสไลบรารีเพื่อสนองตอบความต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่ม จากรูปที่ 2.1 ตัวอย่างของ Profile ชั้นนี้ ได้แก่ PDAP, MIDP, Foundation Profile และ Personal Profile

คอนฟิกูเรชันใน J2ME

คอนฟิกูเรชันและโพรไฟล์เป็นองค์ประกอบหลักของ J2ME โดยมีจุดสำคัญ คือ เพื่อปรับแต่งVirtual Machine และคลาสไลบรารีให้เหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละประเภท คอนฟิกูเรชันคือ ชุดคำสั่งที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำของ Java Virtual Machine และจาวาคลาสสำหรับอุปกรณ์แต่ละ

ประเภท เป็นตัวแทนของอุปกรณ์ที่ลักษณะคล้ายคลึงกัน อาจกล่าวได้ว่า คอนฟิเจอร์ชันเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติหรือไลบรารีกำหนดคอนฟิเจอร์ชันจะมีในอุปกรณ์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ปัจจุบัน คอนฟิเจอร์ชันใน J2ME แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ CDC (Connected Device Configuration) และ CLDC (Connected Limited Device Configuration) โดยมีเป้าหมายที่กลุ่มอุปกรณ์ 2 ประเภทซึ่งมีความต้องการหน่วยความจำและหน่วยประมวลผลพื้นฐานใกล้เคียงกัน

- CDC เป็นอุปกรณ์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น คิดตั้งตายตัว และใช้เชื่อมต่อข้อมูล โดยปกติมักมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้หลากหลายแบบ มีหน่วยความจำประมาณ 2-16 เมกกะไบต์ ใช้หน่วยประมวลผลแบบ 32 บิต หรือมากกว่า เชื่อมต่อเครือข่ายที่มีแบนด์วิดธ์สูงอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยพอร์ต TCP/IP ตัวอย่างอุปกรณ์ประเภทนี้ ได้แก่ โทรศัพท์มือถือขนาดเล็ก อินเทอร์เน็ตทีวี โทรศัพท์พร้อมจอภาพที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์สื่อสารที่มีความซับซ้อนสูง อุปกรณ์บันทึกและระบบนำทางในรถยนต์
- CLDC เป็นอุปกรณ์ส่วนบุคคล พกพาได้ และใช้เชื่อมต่อข้อมูล โดยปกติมักมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบง่าย ๆ (เมื่อเปรียบเทียบกับระบบบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ) มีหน่วยความจำประมาณ 128 กิโลไบต์ - 1 เมกกะไบต์ ใช้หน่วยประมวลผลแบบ 16 หรือ 32 บิต เชื่อมต่อกับเครือข่ายที่มีแบนด์วิดธ์ต่ำเป็นระยะเวลานานๆ โดยไม่อาศัยพอร์ต TCP/IP ตัวอย่างอุปกรณ์ประเภทนี้ ได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบไม่ซับซ้อนมากนัก เหน็จเจอร์รับส่งข้อความ เครื่องปาล์มโอเอสแบบพกพา



รูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง J2SE และคลาสไลบรารีใน CDC และ CLDC

ในชั้นของ Configuration มีคลาส 2 ประเภทด้วยกัน คือ คลาสที่นำมาจาก J2SE และที่ออกแบบเฉพาะอุปกรณ์ขนาดเล็ก คลาสที่นำมาจาก J2SE จะมีคุณสมบัติอย่างเดียวกันกับคลาสใน J2SE หรือซับคลาสของ J2SE เช่น แพคเกจ java.lang java.io และ java.util จากรูปที่ 2-2 จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง J2SE และคลาสไลบรารีของ CDC และ CLDC จากภาพจะเห็นว่าคลาสใน CLDC ส่วนใหญ่ทำงานร่วมกับคลาส CDC ได้ดีเช่นเดียวกับกรณีของคลาสใน CLDC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะเดียวกันคลาสที่ไม่ได้นำมาจาก J2SE และออกแบบเพื่อใช้เฉพาะอุปกรณ์มักทำงานร่วมกับ J2SE ได้ไม่ค่อยดี ใน CLDC คลาสเหล่านี้จะอยู่ในกลุ่มกรอบการติดต่อสื่อสารทั่วไป (Generic Connection Framework) โดยระบุไว้ในแพ็คเกจ javax.microedition.io

J2ME สำหรับอุปกรณ์ไร้สาย

J2ME ได้ให้กำเนิดแอปพลิเคชันยุคใหม่บนอุปกรณ์ไร้สาย ช่วยให้เกมแบบหลายผู้เล่นที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต การทำธุรกรรมทางการเงินบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ แอปพลิเคชันสำหรับองค์กรทั้งไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์ เกิดขึ้นได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเพจเจอร์รับส่งข้อความ MIDP CLDC และ KVM ได้กลายมาเป็นรากฐานในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สายยุคใหม่

สามารถแบ่งโครงสร้างออกเป็นชั้น(Layer)ต่างๆ จากล่างขึ้นบน ดังนี้

- ชั้น ฮาร์ดแวร์ MID หมายถึง ตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่ (เช่น Nokia6600) หรือเพจเจอร์รับส่งข้อความ (เช่น RIM รุ่น Blackberry950)
- ชั้น ซอฟต์แวร์ของระบบที่ติดตั้งมากับอุปกรณ์ หมายถึง ระบบปฏิบัติการและไลบรารีของระบบที่บริษัทผู้ผลิตให้มา
- ชั้น KVM เป็นส่วนที่เตรียม runtime environment ไว้ให้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สาย
- ชั้น CLDC เป็นส่วนที่เตรียม API หลักของจาวาให้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สาย
- ชั้น MIDP (Mobile Information Device Profile) เป็นส่วนที่เตรียม ไลบรารีสำหรับ ส่วนติดต่อกราฟฟิกกับผู้ใช้ (User Interface) และหน่วยเก็บข้อมูล persistent storage ระบบเครือข่าย และไทม์เมอร์

นอกจากคลาสไลบรารีสำหรับ MIDP อาจเตรียมคลาสไลบรารีเฉพาะอุปกรณ์ไว้ให้นักพัฒนาเพื่อดึงความสามารถของฟังก์ชันที่มีอยู่แล้วไปใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด อาทิ การโทรศัพท์ การแชร์ข้อมูลกับแอปพลิเคชันที่ติดตั้งมาในเครื่อง (เช่น ปฏิทิน สมุดจดที่อยู่) การตรวจสอบข้อมูลอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตเตรียมไว้มาใช้งาน จะช่วยเพิ่มความสามารถแก่แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สาย แต่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปสู่อุปกรณ์อื่นที่ใช้ MIDP ได้ เนื่องจากคลาสที่นำมาใช้อยู่นอกเหนือขอบเขตของ MIDP

ความต้องการของระบบ

อุปกรณ์ไร้สายจะทำงานสนับสนุน J2ME ได้ดีเมื่อมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดหากต้องการให้ KVM ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ไลบรารี CLDC จะต้องมีคุณสมบัติของระบบขั้นต่ำ ดังนี้

- มีหน่วยความจำขนาด 160 – 512 กิโลไบต์ สำหรับสร้างแพลตฟอร์มจาวา
- มีหน่วยประมวลผลแบบ 16 – 32 บิต ความเร็ว 25 เมกกะเฮิร์ตซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวมไว้สำหรับครูใ้ทำงานที่ว่าการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 • ใช้พลังงานน้อย โดยมากมักทำงานโดยใช้แบตเตอรี่

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เชื่อมต่อกับเครือข่ายได้ในช่วงสั้นๆ (อาศัยระบบไร้สายเป็นส่วนใหญ่) แบนด์วิดท์
- ค่อนข้างจำกัด (ความเร็ว 9600 ไบต์ต่อวินาทีหรือน้อยกว่า)
- มีหน่วยความจำชั่วคราวขนาด 32 กิโลไบต์ สำหรับเก็บจาวา รันไทม์และหน่วยความจำของออบเจกต์

2.1.3 Mobile Media API (MMAPI)

MMAPI[5] เป็นแพ็คเกจ(package) JSR 135 สร้างขึ้นใหม่เพิ่มเติมให้ J2ME มีเครื่องมือต่างๆมากมาย ทำงานร่วมกับ MIDP 2.0 ซึ่งมีคลาส อินเทอร์เน็ต ค่าคงที่และเมธอดต่างๆเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างแอปพลิเคชันไร้สายสำหรับเสียง(audio) วิดีโอ (video) ต่างๆได้ง่ายขึ้น

MMAPI มีคุณลักษณะต่างๆดังนี้

- API ใช้บนอุปกรณ์ของ CLDC ที่มีหน่วยความจำและความเร็วจำกัด
- API ไม่ยึดติดกับโปรโตคอลและประเภทเนื้อหาใดโดยเฉพาะ
- API ออกแบบเพื่อให้สามารถเพิ่มคุณลักษณะใหม่ๆได้ในภายหลัง

การเชื่อมโยงโปรโตคอลและเนื้อหาต่างๆของโปรโตคอล (Protocol and Contents Handling)

การดำเนินการมัลติมีเดีย จะมี 2 ขั้นตอนดังนี้

- การเชื่อมโยงกับโปรโตคอลของการจัดส่งข้อมูล
- การเชื่อมโยงกับเนื้อหาของข้อมูล

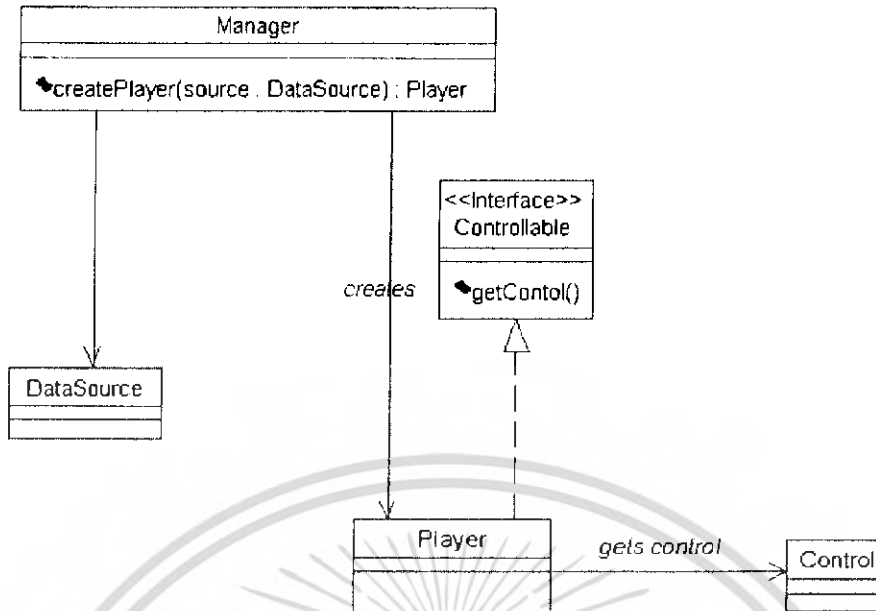
การเชื่อมโยงกับโปรโตคอล

การเชื่อมโยงกับโปรโตคอลจะอ้างถึงการอ่านข้อมูลจากแหล่งต่างๆ (เช่น ไฟล์อุปกรณ์จับภาพหรือเซิร์ฟเวอร์จัดการบรรจุและจัดส่งข้อมูล) ให้ระบบดำเนินการสื่อ

การเชื่อมโยงเนื้อหา

ปกติจะดำเนินการข้อมูลของสื่อ (เช่น การจำแนกหรือลงรหัส เป็นต้น) และนำสื่อไปยังอุปกรณ์เอาพุด เช่น ลำโพงหรือเครื่องเล่นวิดีโอ

API ของสื่อ (เสียงและวิดีโอ) ที่ใช้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น จะมีคลาสที่สำคัญ ได้แก่ DataSource และ Manager ช่วยดำเนินการมัลติมีเดียตามที่แสดงในรูป



รูปที่ 2.3 แสดงการทำงานร่วมกันระหว่างคลาส DataSource และ Player

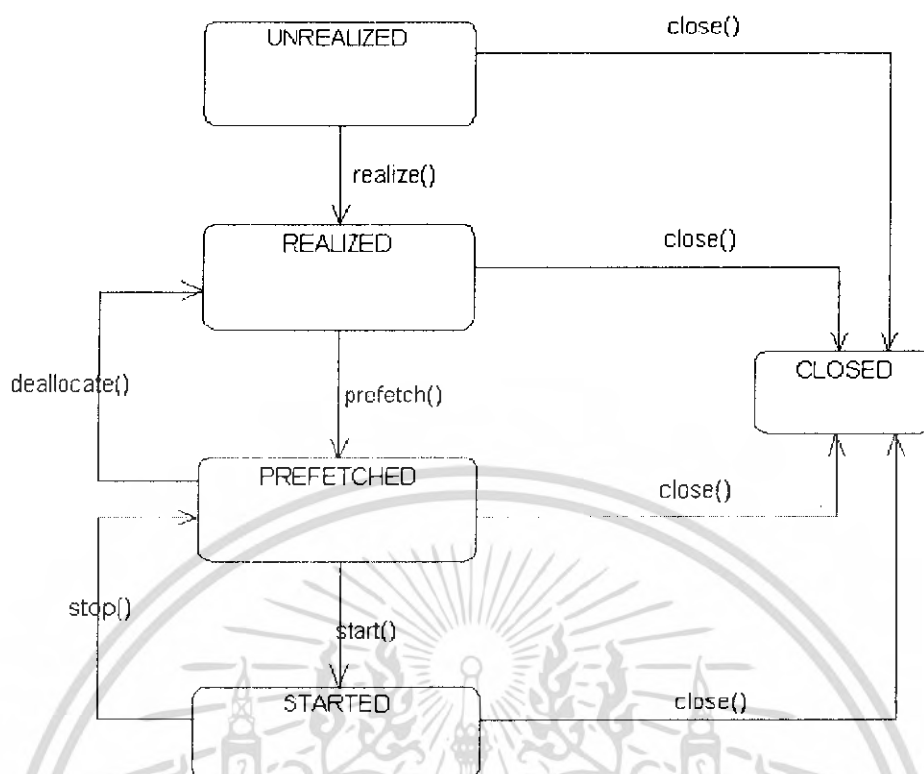
- คลาส DataSource ให้การสนับสนุนการเชื่อมโยงโปรโตคอล
- อินเทอร์เฟซ Player ให้การสนับสนุนการเชื่อมโยงเนื้อหา
- คลาส Manager ช่วยสร้างออปเจ็ทของคลาส Player อ่านข้อมูลของออปเจ็ทของคลาส DataSource

คลาส DataSource จะทำการซ่อนรายละเอียดต่างๆของโปรโตคอลเกี่ยวกับวิธีการอ่านข้อมูลจากแหล่งข้อมูลของมันไม่ว่าข้อมูลจะมาจากไฟล์ เซิร์ฟเวอร์สำหรับจัดส่งข้อมูล กลไกการจัดส่งข้อมูล DataSource จะมีเมธอดต่างๆช่วยให้คลาส Player สามารถอ่านข้อมูลจากมันเข้าไปประมวลผล

คลาส Player อ่านข้อมูลจากคลาส Datasource และทำการประมวลผลเสร็จแล้วส่งไปให้อุปกรณ์เอาต์พุต ซึ่งมีมีเมธอดต่างๆช่วยควบคุมการเล่นเสียงและวิดีโอ รวมทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลพื้นฐาน นอกจากนี้ยังช่วยควบคุมการเข้าถึงคุณลักษณะต่างๆสำหรับสื่อประเภทต่างๆที่ต้องการ

เมื่อ Player ถูกสร้างจะอยู่ใน Unrealized state เรียกเมธอด realize() ให้ Player ทำการติดต่อไปยังที่อยู่ของ resource เมื่อเมธอดส่งค่ากลับมาจะอยู่ใน realized state เรียกเมธอด prefetch() ทำให้ Player รอรับ resource เพื่อให้ในการเล่นไฟล์ ก่อนเข้าสู่ prefetch state ถึงจุดนี้ Player สามารถเล่นไฟล์ได้แล้ว โดยการเรียกเมธอด start() ซึ่งวัฏจักรของคลาสPlayer แสดงได้ดังรูปที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 แสดงวัฏจักรการทำงานของคลาส Player

คลาส Manager มีเมธอดต่างๆทำหน้าที่เสมือนเป็น โรงงานสร้างออปเจ็ทของคลาส Player (จาก URL ที่ระบุโปรโตคอลและเนื้อหา) และสร้างออปเจ็ทของคลาส DataSource เมธอด createPlayer() ของคลาส Manager ช่วยสร้างออปเจ็ทของคลาส Player ดังนี้

Player play=Manager.createPlayer(String url);

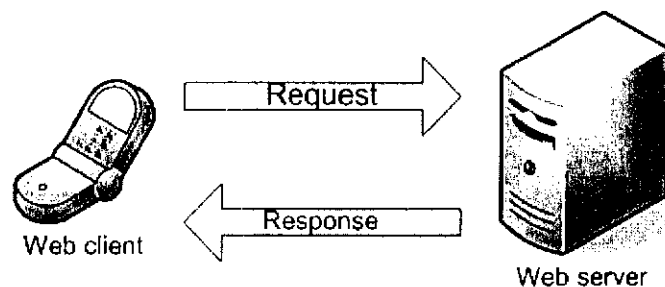
- url ระบุโปรโตคอลและเนื้อหาของข้อมูลในรูปแบบ <protocol>:<content location> เช่น ใช้ “capture://video” เป็น url ระบุโปรโตคอล capture และที่อยู่ของเนื้อหาวิดีโอ

คลาส Manager จะทำการจำแนก URL และสร้างออปเจ็ทของคลาส DataSource เชื่อมโยงกับโปรโตคอลที่จัดส่งข้อมูลโดยเฉพาะ และสร้างออปเจ็ทของ Player อ่านเนื้อหาของออปเจ็ทของคลาส DataSource ไปแสดงที่อุปกรณ์แสดงผล

2.1.4 HTTP Protocol

HTTP เป็นโปรโตคอล(protocol) ช่วยกำหนดแบบสื่อสาร โคลเอ็นต์ที่เป็นเว็บเบราว์เซอร์ จะทำการร้องขอทรัพยากรไปยังเซิร์ฟเวอร์ และเซิร์ฟเวอร์จะส่งสิ่งต่างๆตอบสนองกับไปยังเว็บเบราว์เซอร์ HTTP เป็นโปรโตคอลไม่มีสถานะ หมายความว่า เซิร์ฟเวอร์ไม่จำเป็นต้องดูแลสารสนเทศใดๆภายหลังที่มันส่งการตอบสนองไปยังโคลเอ็นต์ และไม่จำเป็นต้องจำแนกการร้องขอต่างๆจากโคลเอ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แสดงการร้องขอและการตอบสนองทรัพยากรของ HTTP Protocol

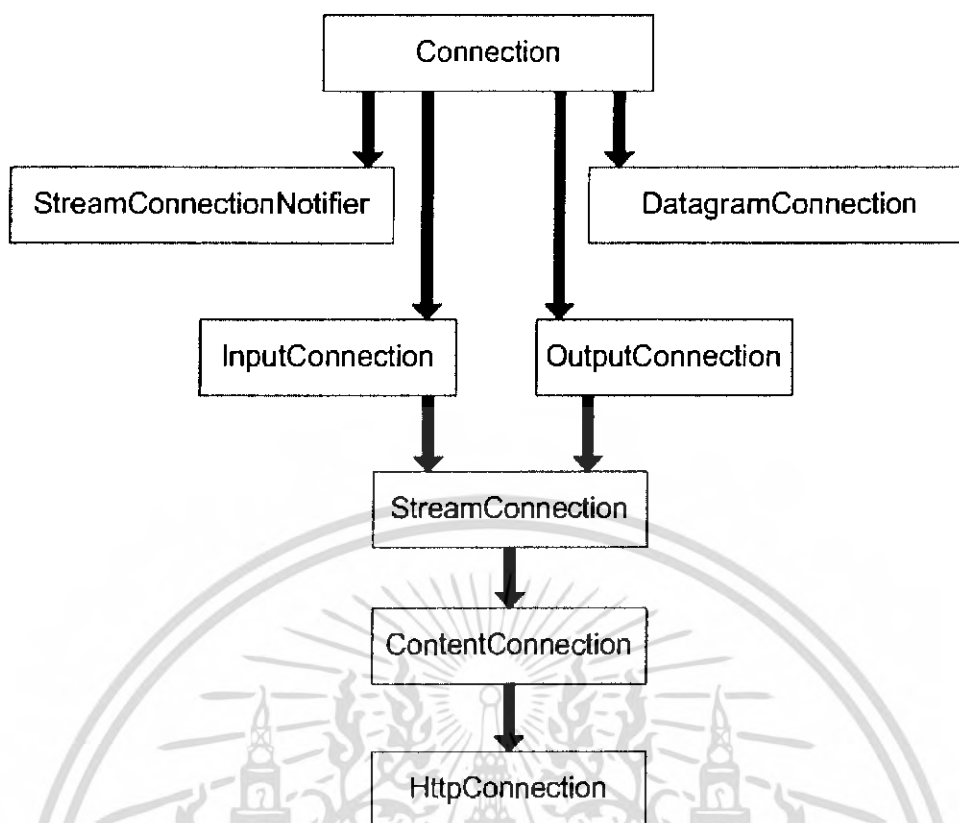
คลาสและอินเทอร์เฟซ ของการเชื่อมโยง (The Generic Connection Class and Interfaces)

คลาส (class) และอินเทอร์เฟซ (interface) ต่างๆของการเชื่อมโยงทั่วไปที่บรรจุใน CLDC ของ J2ME จะให้การสนับสนุนการเชื่อมโยงของเครือข่ายขนาดเล็กและ I/O ของไฟล์สำหรับความเร็วในการส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ต่างๆคลาสและอินเทอร์เฟซต่างๆของเครือข่ายและ I/O ของไฟล์ของ J2SE จากแพ็คเกจ java.io และ java.net จะมีขนาดใหญ่กว่าคลาสและอินเทอร์เฟซต่างๆของ J2ME ที่รวมอยู่ในแพ็คเกจ javax.microedition.io

คลาสและอินเทอร์เฟซต่างๆเหล่านี้มีสมรรถนะสูงและมีความยืดหยุ่นในการสนับสนุนการเชื่อมโยงของเครือข่ายสำหรับอุปกรณ์ไร้สาย

อินเทอร์เฟซ Connection (Connection Interface)

อินเทอร์เฟซ Connection เป็นอินเทอร์เฟซพื้นฐาน อินเทอร์เฟซอื่นๆทั้งหมดสืบทอดจากคลาส Connection นี้ อินเทอร์เฟซ StreamConnection สืบทอดจากคลาส InputConnection และ OutputConnection มันจะให้การสนับสนุนอินพุตและเอาต์พุตสำหรับการเชื่อมโยงของสตรีม (stream) อินเทอร์เฟซ ContentConnection จะสืบทอดคุณลักษณะจากอินเทอร์เฟซ StreamConnection มันได้เพิ่มสามเมธอดสำหรับการจัดการข้อมูลของ MIME เชื่อมโยงกับเมธอดสำหรับอินพุตและเอาต์พุตในอินเทอร์เฟซ StreamConnection ท้ายสุดอินเทอร์เฟซ HttpURLConnection สืบทอดจากอินเทอร์เฟซ ContentConnection

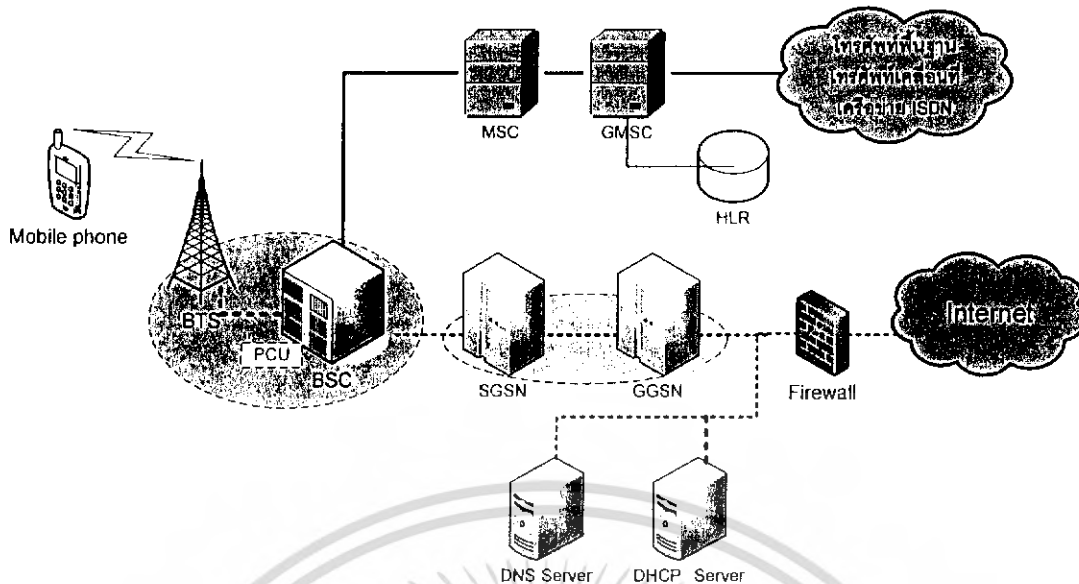


รูปที่ 2.6 แสดงการสืบทอดอินเทอร์เฟซต่างๆของคลาส Connection

HttpConnection ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของคลาสและอินเทอร์เฟซของการเชื่อมโยงทั่วไป มันได้กำหนดไว้ใน MIDP เพื่อใช้งานกับ โทรศัพท์เคลื่อนที่ สองทาง HttpConnection บรรจุเมธอดและค่าคงที่ต่างๆเพื่อสนับสนุน โพรโทคอล HTTP 1.1

2.2 GPRS

แนวคิดของการวางเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GPRS[7] เกิดขึ้นบนพื้นฐานของการใช้โครงสร้างที่มีอยู่เดิมของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ในการเพิ่มขยายขีดความสามารถในการรับส่งข้อมูลในรูปแบบแพ็กเก็ต ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารที่ไม่มีอยู่บนเครือข่ายโทรศัพท์ GSM จึงจำเป็นที่จะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายเพิ่มเติม ทั้งที่ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสวิตซ์แพ็กเก็ต และการปรับต่างขีดความสามารถของเครือข่ายสถานีฐาน (Base Station Subsystem หรือ BSS) ให้สามารถรับส่งข้อมูลแบบสวิตซ์แพ็กเก็ตผ่านคลื่นความถี่วิทยุ เพื่อติดต่อไปยังเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GPRS ได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 2.7 แสดงโครงสร้างของเครือข่าย GPRS

อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมีการติดตั้งเพิ่มเติม มีรายละเอียดและหน้าที่การทำงานดังนี้

- Serving GPRS Support Node หรือ SGSN ทำหน้าที่ ในลักษณะเดียวกับ MSC ซึ่งเป็นชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของเครือข่าย GSM ต่างกันที่อุปกรณ์ MSC มีรูปแบบการเชื่อมต่อวงจรสื่อสารแบบสวิตช์วงจร ในขณะที่อุปกรณ์ SGSN มีการส่งข้อมูลในรูปแบบแพ็กเก็ต
- Gateway GPRS Support Node หรือ GGSN ทำหน้าที่ คล้ายคลึงกับชุมสายเกตเวย์ (Gateway MSC หรือ GMSC) ซึ่งเป็นปากทางในการเชื่อมต่อวงจรสื่อสารบนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM กับเครือข่ายโทรศัพท์ภายนอก โดยอุปกรณ์ GGSN จะเป็นปากทางในการติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายนอก ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายเฉพาะองค์กร (Private Date Network) หรือ เครือข่ายสาธารณะ เช่น อินเทอร์เน็ต
- Packet Control Unit หรือ PCU เป็นอุปกรณ์เสริมที่ได้รับการออกแบบสร้างขึ้นสำหรับเพิ่มขีดความสามารถให้กับเครือข่ายสถานีฐานของเครือข่าย GSM ที่มีอยู่เดิมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่อยู่ในรูปของการสื่อสารแบบแพ็กเก็ตไปยังอุปกรณ์ SGSN สำหรับข้อมูลการสนทนาที่อยู่ในรูปแบบของการเชื่อมต่อแบบสวิตช์วงจรก็ยังคงมีการรับส่งโดยตรงระหว่างเครือข่ายสถานีฐานกับอุปกรณ์ MSC ตามปกติ
- GPRS Register หรือ GR เป็นส่วนขยายซึ่งอยู่ในรูปแบบของระบบฐานข้อมูล ที่จะต้องได้รับการขยายเพิ่มเติมขึ้นในอุปกรณ์ HLR ของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM โดย GR เป็นฐานข้อมูลที่เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ GPRS ซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าจะต้องเป็นผู้ให้บริการที่มีการลงทะเบียนไว้ในอุปกรณ์ HLR ในฐานะ

เอกสารนี้เป็นของผู้ใช้บริการ GSM การเพิ่มเติมส่วนขยายของฐานข้อมูล HLR ซึ่งถือเป็นการเพิ่มเติมการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

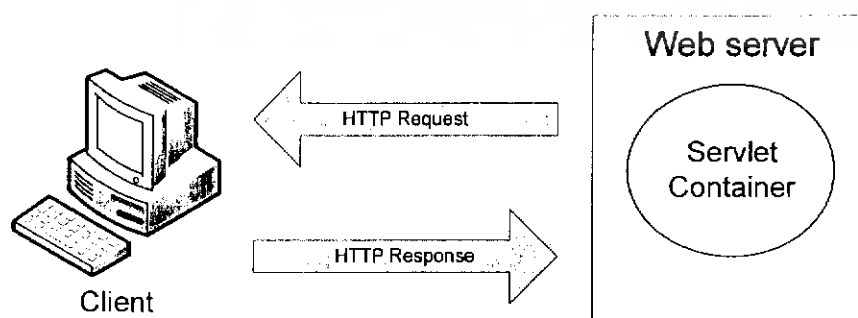
ในด้านของซอฟต์แวร์จึงถือเป็นแนวทางในการพัฒนาเครือข่าย GSM ไปเป็นเครือข่าย GPRS ที่เหมาะสมที่สุด

- Domain Name Server หรือ DNS เป็นอุปกรณ์ซึ่งมีลักษณะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ เซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ในการเก็บรวบรวมฐานข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายชื่อของเว็บไซต์หรือแอดเดรสของเครื่องคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ URL ทั้งที่อยู่ในเครือข่าย GPRS หรือ ในเครือข่ายภายนอกกับเลขหมายแอดเดรส IP เป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่มีการติดตั้งใช้งานอยู่ทั่วไปภายในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- Dynamic Host Control Protocol Server หรือ DHCP Server เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เซิร์ฟเวอร์ ใช้สำหรับการกำหนดจัดสรรเลขหมาย IP ให้กับผู้ใช้บริการ GPRS แบบชั่วคราว
- Firewall เป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่มีการติดตั้งใช้งานในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วไป ทำหน้าที่ควบคุมดูแลและป้องกันการรับส่งข้อมูลในรูปแบบแพ็กเก็ต หรือ IP ผ่านกฎเกณฑ์ที่มีการกำหนดไว้ภายในตัวอุปกรณ์ Firewall ตัวอย่างเช่น ไม่ยินยอมให้มีการส่งข้อมูลออกไปยัง IP ที่ไม่พึงประสงค์ หรือ ไม่รับข้อมูลจากเครือข่ายภายนอกที่มีการส่งจาก IP หมายเลขใดหมายเลขหนึ่ง ถือเป็นการป้องกันการคุ้มครองความการทำงานของเครือข่าย GPRS ที่มีประสิทธิภาพมาก

2.3 Servlet

Servlet คือ Component ที่พัฒนาขึ้นด้วย Java Technology ให้มีความสามารถในการจัดการกับ Dynamic Content ของ Web Application ซึ่ง Servlets นั้นจะเป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่บน Web Server ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างคำสั่งที่ได้รับจาก Web Browser หรือ HTTP Client กับฐานข้อมูล หรือ Application ต่างๆบน HTTP Server

Servlet จะมี Servlet Container หรือ เรียกว่า “Servlet Engines” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Web Server เป็นตัวคอยจัดการการโต้ตอบระหว่าง Web Client กับ Servlets ที่อยู่ทาง Web Server



รูปที่ 2.8 แสดงรูปแบบการทำงานของ Servlet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Servlets ได้รับการออกแบบให้ทำงานภายใต้ Request/Response Model ภายใน Request/Response Model นั้น Client จะส่ง Request Message ไปที่ Server และ Server จะตอบกลับด้วย Reply Message โดยที่ Request สามารถอยู่ในรูปแบบของ HTTP URL, FTP URL หรือ Custom Protocol

Request และ Response แสดงให้เห็นถึงสถานะของ client และ Server ในขณะที่มีการรับส่งข้อมูลระหว่างกัน โดยทั่วไปแล้ว สถานะของ Client/Server Connection จะไม่ถูกเก็บไว้ภายใต้ Request/Response ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน แต่หากเก็บค่าของ Request/Response เหล่านั้นไว้ในภายใน Session แล้ว ข้อมูลจะได้รับการเก็บไว้ใน Servlets

2.3.1 Java Servlet API

API หรือ Application Programming Interface เป็นรูปแบบมาตรฐานที่ผู้พัฒนาใช้อ้างอิงในการพัฒนา Application ซึ่ง API จะเกี่ยวข้องกับการเข้าถึงลักษณะ และสถานะของ Classes และ Objects ต่างๆที่มีในโปรแกรม

Java Application Programming Interface (Java API) เป็นมาตรฐาน JDK (Java Development Kit) ที่ผู้พัฒนาใช้อ้างอิงในการพัฒนา Java Program โดยจะถูกเก็บรวบรวมไว้ภายใต้ Package ของ java เช่น java.io.* หรือ java.util.* เป็นต้น สำหรับ Java Servlet API นั้นเป็นส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นจากมาตรฐาน JDK หรือที่เรียกว่า JDK Extension โดย Interface ต่างๆจะถูกเก็บรวบรวมไว้ภายใต้ Package ของ javax

2.3.2 โครงสร้างของ Servlet

Servlet Interface เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของ Servlet API ทุก Servlets จะ implement interface นี้โดยตรง หรือโดยการ extend Class ที่ implement interface นี้ Class ที่ implement Servlet interface ได้แก่ GenericServlet และ HttpServlet โดยส่วนใหญ่ผู้พัฒนาจะสามารถใช้ HttpServlet ในการพัฒนา Servlet

Servlet interface มี service Method สำหรับจัดการกับ Client Requests ซึ่ง Method นี้จะถูกเรียกใช้สำหรับทุกๆ Request ที่ Servlet Container (ซึ่งมีหน้าที่จัดการกับ Request และ Response) จะจัดการกับ Instance ของ Servlet

HttpServlet Abstract Subclass มี Method อื่นๆนอกเหนือจากที่มีใน Servlet interface ซึ่ง Method เหล่านี้จะถูกเรียกโดย service Method ใน HttpServlet class เพื่อจัดการกับการประมวลผล HTTP Requests เช่น doGet สำหรับจัดการกับ HTTP GET Requests doPost สำหรับจัดการกับ HTTP POST Requests

2.2.3 วัฏจักรของ Servlets

Servlets จะ run อยู่บน Web Server ภายใต้ Process เดียวกับ Web Server ดังนั้น Web Server จะเป็นผู้รับผิดชอบการเริ่มต้น (initializing), การทำงาน (Invoking) และการทำลาย (Destroy) แต่ละ Instance ของ Servlet องค์ประกอบที่สำคัญในวัฏจักรของ Servlet คือ Servlet

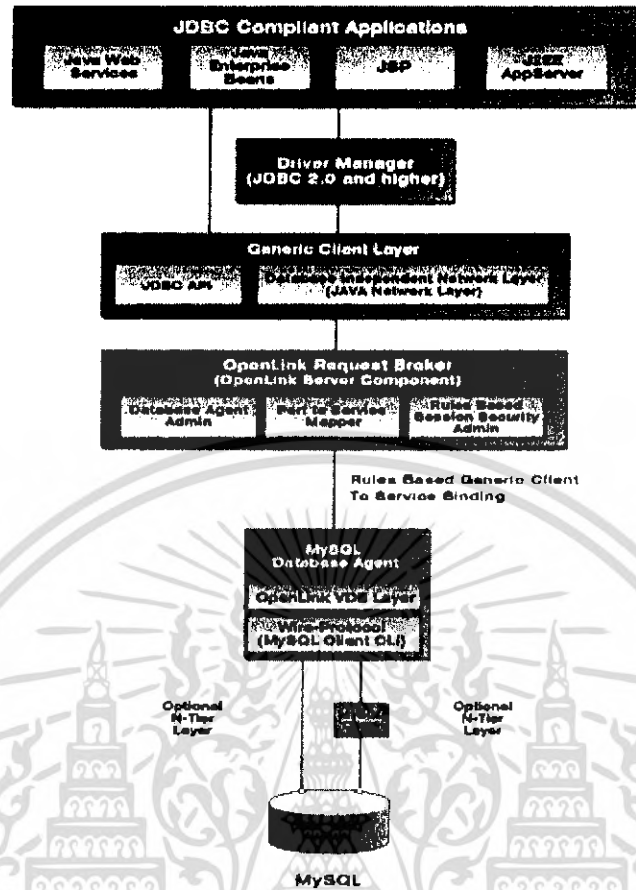
Container ที่มีหน้าที่จัดการกับ Request และ Response โดย Servlet Container จะต้องสนับสนุนการทำงานของ HTTP Protocol ซึ่งเป็น Protocol สำหรับ Request และ Response โดย Web Server สื่อสารกับ Servlet ผ่านทาง Interface ที่เรียกว่า “javax.servlet.Servlet”

2.4 JDBC

JDBC เปรียบเสมือนตัวกลางที่เชื่อมโยงระหว่าง Java Program และ Database โดย JDBC มี Standard Library สำหรับการเข้าถึง Database การใช้ JDBC API (JDBC Application Programming Interface) จะทำให้ Application สามารถเข้าถึง Database ดึงข้อมูล หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลใน Database ที่หลากหลายด้วย Java Syntax เดียวกัน

JDBC ถูกสร้างขึ้นโดยมีชุดของ Java Interfaces ที่เรียกว่า “Drivers” เป็นตัวแยกแยะว่า Database ตัวนั้นจะพูดคุยกับ JDBC ได้อย่างไร Database แต่ละชนิดที่สนับสนุนการใช้งาน JDBC จะมีชุดของ Drivers สำหรับ Database นั้นๆ ความสามารถที่โดดเด่นของ JDBC คือ การที่ทำให้ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องทราบกลไกที่ซับซ้อนภายในแต่ละ Database ในการพัฒนา Application ทั้งนี้ JDBC จะซ่อนกลไกที่ซับซ้อนเฉพาะแต่ละ Database ไว้ แต่จะบอกให้ผู้พัฒนาทราบถึง interface ที่ใช้ในการถึง Database ที่สนับสนุนการใช้งาน JDBC

JDBC ใช้ interface ที่ง่ายต่อการเข้าใจ JDBC จะถูกนำมาใช้งานร่วมกับ Structured Query Language (SQL) SQL เป็นภาษาที่เป็นที่นิยมโดยทั่วไปสำหรับการจัดการกับข้อมูลใน Database จากการที่ JDBC ใช้มาตรฐานของภาษา SQL ทำให้ JDBC สามารถสนับสนุนการใช้งาน Database ได้เป็นจำนวนมาก



รูปที่ 2.9 แสดงสถาปัตยกรรม MySQL Multi-Tier JDBC Driver

2.5 Java Media Framework

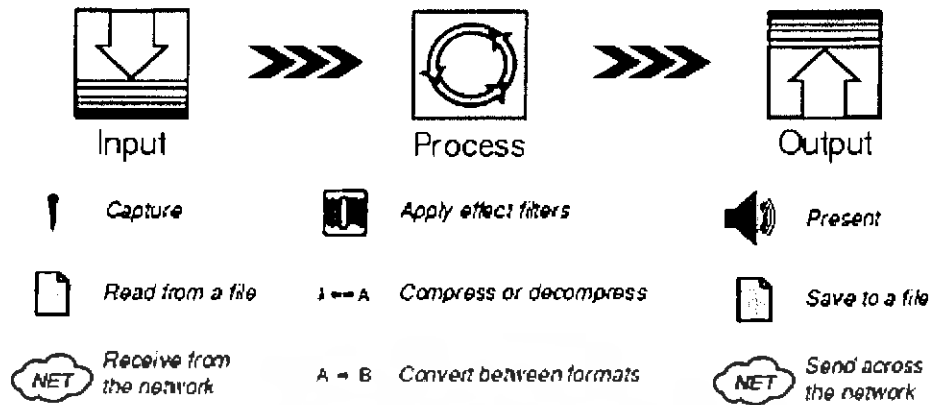
ในภาษาจาวาได้มีการพัฒนา API ขึ้นมาเพื่อจัดการเกี่ยวกับเรื่องของข้อมูลมัลติมีเดียซึ่งมีเอพีไอที่พัฒนาขึ้นนั้นคือ Java Media Framework (JMF)[2],[9] ซึ่งเป็นเอพีไอในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลมัลติมีเดีย (Audio และ Video) ซึ่ง Java Media Framework เอพีไอ สนับสนุนการทำงานกับ Time-based media และ Real time media ดังนั้นหากมีการนำ JMF ไปใช้งานร่วมกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาจาวาก็จะสามารถเพิ่มความสามารถในการพัฒนาโปรแกรมส่วนการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.5.1 Time-base media

Time-base media คือการที่มีข้อมูลที่มีเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่มีการเกี่ยวข้องหรือขึ้นอยู่กับเวลาจะเรียกเป็น Time-base media โดยมีตัวอย่างเช่น Video clips, MIDI Sequence, Movie Clips โดยข้อมูลมัลติมีเดียต่างๆมีแหล่งกำเนิดข้อมูลมาจากหลายที่เช่น Local หรือ network File, cameras, microphones, live broadcasts เป็นต้น ในรูปที่2. แสดง Model ของ Media Process Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าของข้อมูลแบบ Time-base media

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 แสดงโมเดลโปรเซสของข้อมูลแบบ Time-base media

ใน Time-base media นั้นจะต้องการเวลาและโปรเซสต่างๆเป็นตัวแทน โดย Timebase-media นั้นจะอยู่ในรูปแบบที่เรียกว่า media stream ซึ่ง media stream ส่วนมากจะประกอบด้วยหลายๆ Channel ของข้อมูลซึ่งเรียกว่า Track ตัวอย่างเช่น ในรูปแบบไฟล์ QuickTime จะประกอบด้วย 2 track คือ audio track และ video track โดย Media stream ที่ประกอบด้วยหลายๆ tracks คือ Multiplex track หลายๆ track เข้าด้วยกัน ซึ่งจะมีรูปแบบ (Format) ของ track ที่กำหนดว่า ข้อมูลของ track นั้นมีโครงสร้างข้อมูลเป็นอย่างไร

รูปแบบทั่วไปของข้อมูลมัลติมีเดียต่างๆมีรายละเอียดดังตารางที่ 2.1 และตารางที่ 2.2 ซึ่งในตารางได้นำเสนอรูปแบบต่างๆและบ่งบอกถึงรูปแบบของมีเดีย คุณภาพของมีเดีย การใช้งานซีพียู และ การใช้งานของแบนด์วิดท์

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของรูปแบบมีเดียของวีดิโอต่างๆ

| รูปแบบ | Context Type | คุณภาพ | ความต้องการของ CPU | ความต้องการของแบนด์วิดท์ |
|--------|-------------------------|--------|--------------------|--------------------------|
| MPEG-1 | MPEG | High | High | High |
| H.261 | AVI RTP | Low | Medium | Medium |
| H.263 | QuickTime AVI RTP | Medium | Medium | Low |
| JPEG | QuickTime AVI RTP | High | High | High |
| Indeo | QuickTime | Medium | Medium | Medium |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้ง AVI นั้นมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงรายละเอียดของรูปแบบมีเดียของเสียงต่างๆ

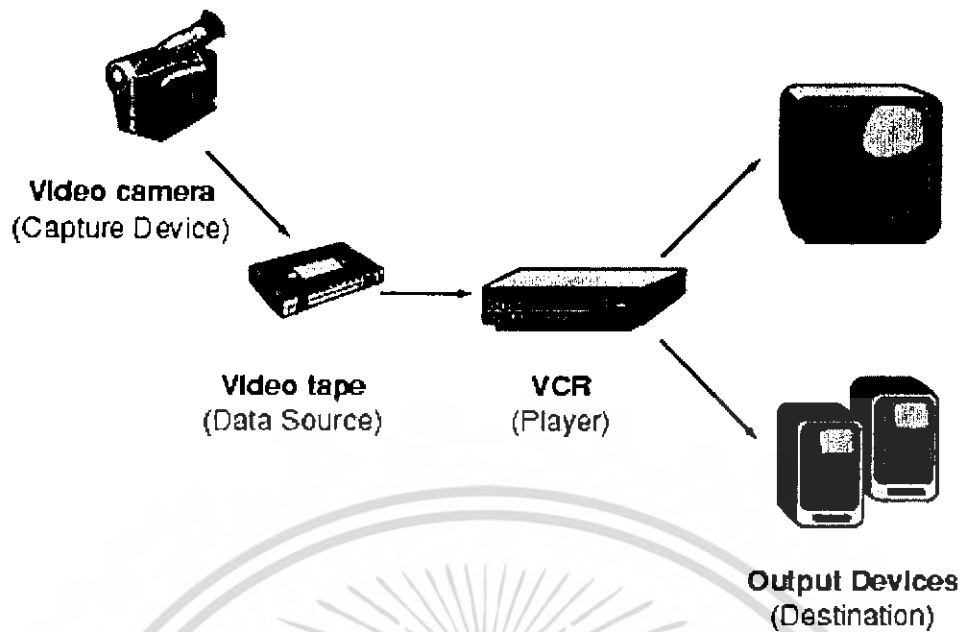
| รูปแบบ | Context Type | คุณภาพ | ความต้องการของ CPU | ความต้องการของแบนด์วิดท์ |
|-------------------------|--------------------------------|--------|--------------------|--------------------------|
| PCM | AVI QuickTime WAV | High | Low | High |
| Mu-Law | AVI QuickTime WAV RTP | Low | Low | High |
| ADPCM (DVI, IMA4) | AVI QuickTime WAV RTP | Medium | Medium | Medium |
| MPEG-1 | MPEG | High | High | High |
| MPEG Layer3 | MPEG | High | High | Medium |
| GSM | WAV RTP | Low | Low | Low |
| G.723.1 | WAV RTP | Medium | Medium | Low |

โดยรูปแบบมีเดียที่มีความต้องการซีพียูสูงและแบนด์วิดท์สูงนั้นส่วนมากจะอยู่ในรูปแบบของมีเดียที่อยู่ในซีดีรอมหรือStorageใน Local H.232 และ H.263 ส่วนมากจะใช้ในแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับ Video Conference ซึ่งจะเป็นรูปแบบวิดีโอที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก G.723.1 จะอยู่ในแอปพลิเคชันใน Telephony ซึ่งต้องการข้อมูลมีเดียที่มีแบนด์วิดท์ที่ต่ำ

2.5.2 โครงสร้างของ Java Media Framework

โครงสร้างของ Java Media Framework สามารถเปรียบเทียบได้ดังรูปที่ 2.11 ซึ่งแสดงถึงการทำงานของ การ Recording, Processing และ Presentation ของ Java media Framework

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

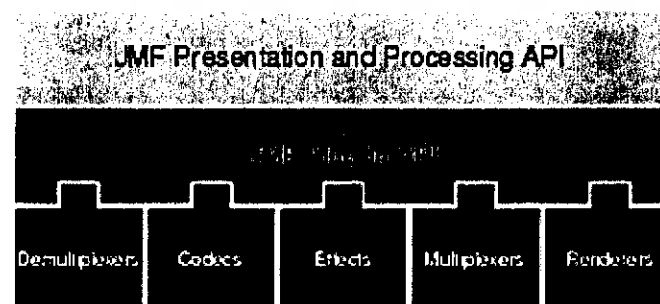


รูปที่ 2.11 แสดงโครงสร้างของ Java Media Framework API

โดย Java Media Framework ได้ใช้โมเดลดังรูปที่ 2.11 เป็นรูปแบบโครงสร้างของการพัฒนา โดยมี Data Source เปรียบได้กับ วีดิโอเทป และกระบวนการ Player ซึ่งไว้ใช้สำหรับการดำเนินกระบวนการต่างๆเกี่ยวกับมีเดียและการควบคุมมีเดียซึ่งเหมือนกับเครื่องเล่นวีดิโอ ส่วนการที่จะรับภาพเข้ามา JMF จะต้องการ Input จาก Capture Device ที่เปรียบได้กับกล้องวีดิโอ ส่วน Output สามารถเป็นได้ทั้ง ไมโครโฟน,จอภาพ,ลำโพง

Data Source และ Player นั้นจะรวมอยู่ในส่วน Java Media Framework high-level API สำหรับการจัดการเกี่ยวกับการ Capture และ Process ต่างๆของ time-based media ที่แสดงในรูป 2.1 และ Java Media Framework ยังประกอบด้วย low-level API ที่รองรับการทำงานในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง process ที่มีอยู่แล้วให้ได้ตามที่ต้องการ เพื่อให้ผู้ทำการพัฒนาสามารถทำการเปลี่ยนแปลงที่จะรองรับการทำงานของข้อมูลมีเดียจากเทคโนโลยีใหม่ๆได้ตามต้องการ

Java Applications, Applets, Beans

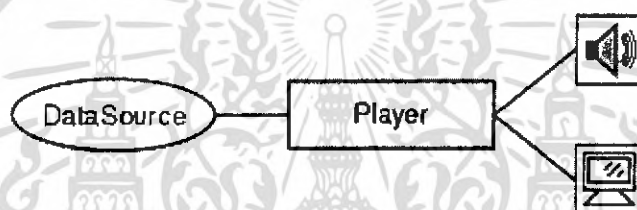


รูปที่ 2.12 แสดงโครงสร้างของ High-level Java Media Framework API

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

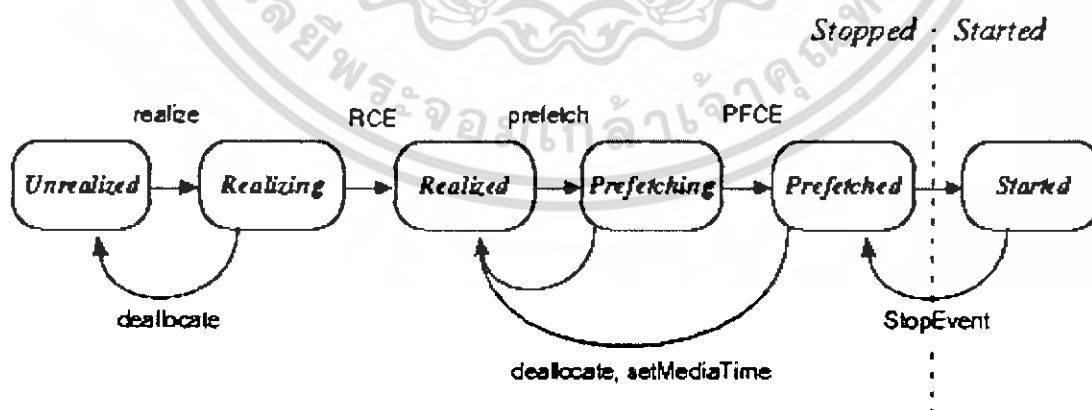
โดยโครงสร้าง High-level Java Media Framework ประกอบด้วยส่วน Presentation ซึ่งเป็นส่วนจัดการเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการ Player และ Capture ข้อมูลมัลติมีเดียต่างๆ ส่วน Processing ซึ่งมีการทำงานคล้ายกับ Presentation แต่มีการทำงานที่ซับซ้อนกว่า และส่วน Java media Framework Plug-in ซึ่งประกอบด้วย การทำ Demultiplexer , Multiplexer , Encode , Decode ให้ข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น H261, H263, Mpeg1 ส่วน Effect ที่ทำการเปลี่ยนแปลงภาพต่างๆ ให้กับข้อมูลที่รับเข้ามา และส่วน Renderer ใช้สำหรับการแสดงภาพและเสียงไปยังทางจอภาพและลำโพง

โดยในชั้น Presentation นั้นมีส่วนประกอบคือ กระบวนการควบคุมข้อมูลมัลติมีเดียที่รับเข้ามา กับ และกระบวนการในการ Player ซึ่งมีกระบวนการทำงานคือการรับ Data Source ที่เตรียมไว้มาทำการแสดงบนอุปกรณ์ที่ต้องการ โดยมีโมเดลแสดงดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 แสดงโมเดลของกระบวนการ Player ในชั้น Presentation

และ Player ได้มีการแบ่ง State การทำงาน โดยแบ่งออกเป็น State ต่างๆ ประกอบไปด้วยทั้งหมด 6 State การทำงานแสดงดังรูปที่ 2.14



RCE = RealizeCompleteEvent; PFCE = PrefetchCompleteEvent

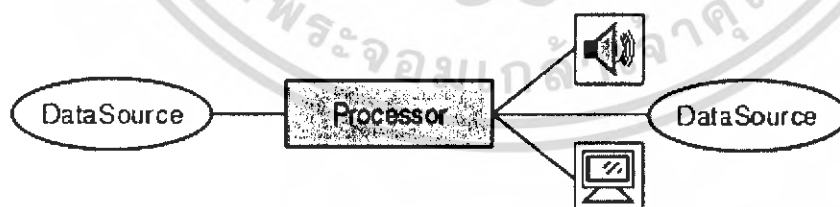
รูปที่ 2.14 แสดง State ต่างๆของกระบวนการ Player ในชั้น Presentation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการ Player ในการทำงานแบบปกติจะทำงานแต่ละ State จนกระทั่งถึง Started State โดยแต่ละ State จะมีการทำงานดังนี้

- Unrealized State การทำงานในUnrealized นั้นจะทำงานโดยใช้เวลาน้อยมากใน State นี้ ซึ่งจะทำให้การสร้างมีเดีย Player ขึ้นมาแต่ยังไม่รู้ว่ามีเดียดังกล่าวมีรูปแบบเป็นอย่างไร
- Realizing State จะเข้าสู่การทำงาน State นี้ เมื่อถูกเรียกให้ทำงาน จะทำงานในการตรวจสอบข้อมูลมีเดียว่าอยู่ในรูปแบบอะไร และทำการตรวจสอบว่ากระบวนการ Player สามารถทำการแสดงข้อมูลมีเดียขึ้นไปยังอุปกรณ์ต่างๆได้หรือไม่
- Realized State เมื่อ Player นั้นเสร็จการ Realizing State จะทำการข้าม State มาที่ Realized ซึ่งใน State นี้จะรู้ว่ามีอุปกรณ์ใดบ้างที่สามารถทำการแสดงมีเดียนี้ได้และรู้ถึงข้อมูลของมีเดียที่จะแสดง
- Prefetching State จะเข้าสู่การทำงาน State นี้ เมื่อถูกเรียกให้ทำงาน โดยมาจาก Realized State Prefetching มีหน้าที่ทำการเตรียมการนำข้อมูลมีเดียออกแสดงโดยทำการ Preload ข้อมูลมีเดียต่างๆไว้ให้กับอุปกรณ์
- Prefetched State จะเข้าสู่การทำงานใน State นี้เมื่อเสร็จการทำงานใน State Prefetching ซึ่งมีเดียพร้อมที่จะทำการเริ่มแสดงได้
- Stated state จะเข้าสู่การทำงานใน state นี้เมื่อถูกเรียกการทำงาน จะทำการแสดงข้อมูลมีเดียไปยังอุปกรณ์ที่ต้องการ

ส่วนในชั้น Processing นั้นสามารถนำมาใช้ในการแสดงข้อมูลมีเดียคล้ายกับกระบวนการ Player แต่เป็นการกระบวนการ Player ชนิดพิเศษซึ่งสามารถนำ Data Source ที่รับเข้ามาทำการเอาที่พูดออกไปเป็น DataSource อีกตัวหนึ่งได้ซึ่งสามารถนำไปใช้กับกระบวนการ Player ตัวอื่นหรือนำไปใช้ในการบันทึกเป็นไฟล์ได้ โดยมีโมเดลแสดง ดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 แสดง โมเดลในชั้น Processing

2.2.3 รูปแบบมีเดียที่ Java Media Framework รองรับการทำงาน

JAVA Media Framework API ในเวอร์ชันปัจจุบันได้รองรับการทำงานรูปแบบไฟล์ต่างๆ ในแพลตฟอร์มต่างๆ ดังตารางที่ 2.3 ดังนี้

ตัวอย่างที่อธิบายความหมายในตารางดังนี้

- D หมายถึง รูปแบบดังกล่าวสามารถนำมา Decoded และ Present ได้
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเอกสารใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- E หมายถึง สามารถ Encoded ในรูปแบบต่างๆได้
- read หมายถึง สามารถทำการรับรูปแบบนั้นเป็นอินพุตที่ได้(การอ่านจากไฟล์)
- write หมายถึง สามารถทำการเขียนรูปแบบดังกล่าวเป็นเอาท์พุตได้(การเขียนไปที่ไฟล์)

ตารางที่ 2.3 แสดงรายละเอียดของรูปแบบมีเดียที่ Java media Framework รองรับ

| Media Type | JMF 2.1.1 Cross-Platform Version | JMF 2.1.1 Solaris/Linux Performance Pack | JMF 2.1.1 Windows Performance Pack |
|----------------------------------|--|--|--|
| AIFF (.aiff) | read/write | read/write | read/write |
| 8-bit mono/stereo linear | D,E | D,E | D,E |
| 16-bit mono/stereo linear | D,E | D,E | D,E |
| G.711 (U-law) | D,E | D,E | D,E |
| A-law | D | D | D |
| IMA4 ADPCM | D,E | D,E | D,E |
| AVI (.avi) | read/write | read/write | read/write |
| Audio: 8-bit mono/stereo linear | D,E | D,E | D,E |
| Audio: 16-bit mono/stereo linear | D,E | D,E | D,E |
| Audio: G.711 (U-law) | D,E | D,E | D,E |
| Audio: A-law | D | D | D |
| Audio: GSM mono | D,E | D,E | D,E |
| Audio: ACM** | - | - | D,E |
| Video: Cinepak | D | D,E | D |
| Video: MJPEG (422) | D | D,E | D,E |
| Video: RGB | D,E | D,E | D,E |
| Video: YUV | D,E | D,E | D,E |
| Video: VCM** | - | - | D,E |
| GSM (.gsm) | read/write | read/write | read/write |
| GSM mono audio | D,E | D,E | D,E |
| HotMedia (.mvr) | read only | read only | read only |

| Media Type | JMF 2.1.1 Cross Platform Version | JMF 2.1.1 Solaris/Linux Performance Pack | JMF 2.1.1 Windows Performance Pack |
|--------------------------------------|---|--|--|
| IBM HotMedia | D | D | D |
| MIDI (.mid) | read only | read only | read only |
| Type 1 & 2 MIDI | - | D | D |
| MPEG-1 Video (.mpg) | - | read only | read only |
| Multiplexed System stream | - | D | D |
| Video-only stream | - | D | D |
| MPEG Layer II Audio (.mp2) | read only | read/write | read/write |
| MPEG layer 1, 2 audio | D | D,E | D,E |
| QuickTime (.mov) | read/write | read/write | read/write |
| Audio: 8 bits mono/stereo linear | D,E | D,E | D,E |
| Audio: 16 bits mono/stereo linear | D,E | D,E | D,E |
| Audio: A-law | D | D | D |
| Audio: GSM mono | D,E | D,E | D,E |
| Audio: IMA4 ADPCM | D,E | D,E | D,E |
| Video: Cinepak | D | D,E | D |
| Video: H.261 | - | D | D |
| Video: H.263 | D | D,E | D,E |
| Video: JPEG (420, 422, 444) | D | D,E | D,E |
| Video: RGB | D,E | D,E | D,E |
| Sun Audio (.au) | read/write | read/write | read/write |
| 8 bits mono/stereo linear | D,E | D,E | D,E |
| 16 bits mono/stereo linear | D,E | D,E | D,E |

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| Media Type | JMF 2.1.1 Cross Platform Version | JMF 2.1.1 Solaris/Linux Performance Pack | JMF 2.1.1 Windows Performance Pack |
|---------------------------|---|--|--|
| G.711 (U-law) | D,E | D,E | D,E |
| A-law | D | D | D |
| Wave (.wav) | read/write | read/write | read/write |
| 8-bit mono/stereo linear | D,E | D,E | D,E |
| 16-bit mono/stereo linear | D,E | D,E | D,E |
| G.711 (U-law) | D,E | D,E | D,E |
| A-law | D | D | D |
| GSM mono | D,E | D,E | D,E |
| DVI ADPCM | D,E | D,E | D,E |
| MS ADPCM | D | D | D |

2.6 Java Mail

Java Mail[10] เป็น package ที่อยู่ในเทคโนโลยี J2EE ใช้สำหรับเสริมสำหรับการอ่านเขียนและส่งอีเมลล์สามารถใช้ Package ในการสร้าง Mail User Agent (MUA) ซึ่งเป็นการสร้างโปรแกรมในการส่งอีเมลล์ชนิดหนึ่ง คล้ายกับโปรแกรม Eudora, pine และ Microsoft Outlook ได้ รวมถึงมีความสามารถรองรับโปรโตคอล SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), pop3(Post Office Protocol), IMAP(Internet Message Access Protocol) เมื่อใช้ Java Mail อีพีไอในการพัฒนาแอปพลิเคชันจะสามารถทำให้แอปพลิเคชันที่ทำการพัฒนาขึ้นมา สามารถทำการส่งอีเมลล์อ่าน อีเมลล์จาก Storage รวมถึงทำการสร้างอีเมลล์ได้

2.6.1 ส่วนประกอบของ Java Mail

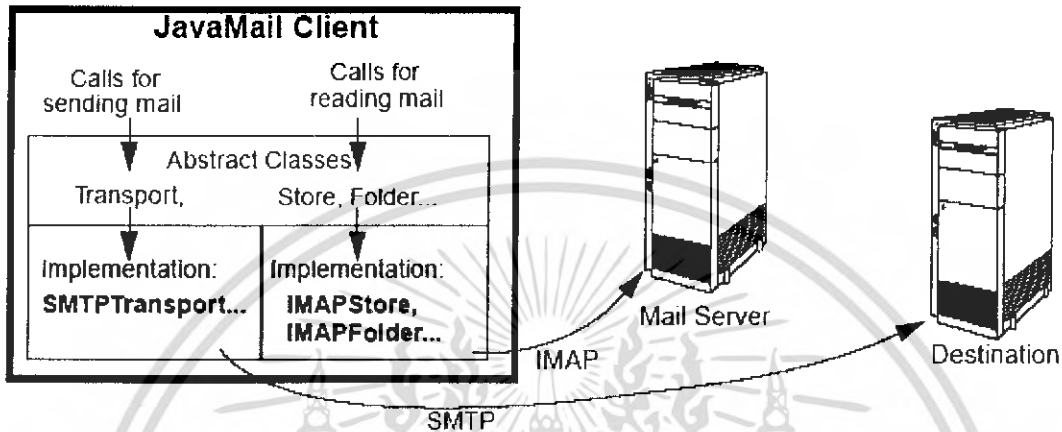
Java Mail Api ประกอบด้วย Abstract Class ใช้สำหรับการทำงานในระบบ mail ซึ่งประกอบด้วย Class ต่างๆดังต่อไปนี้

- Message เป็นคลาสที่ใช้จัดการเกี่ยวกับเนื้อหาของอีเมลล์โดย Java mail ได้นำเอา RFC 822 และ MIME Internet Message Standard ซึ่ง Mime Message คลาสนั้นได้ทำการสืบทอดจากคลาส Message ซึ่งไว้ใช้ในการสร้างอีเมลล์ที่มีรูปเป็น MIME Message
- Store เป็นคลาสที่เกี่ยวกับการอ้างถึงค่าเบสของ Message ที่อยู่ใน Mail Server

• Folder เป็นคลาสที่เกี่ยวกับการเก็บอีเมลล์ที่สามารถให้ยูสเซอร์สามารถสร้าง Folder ในการค้นหาเอกสารนี้เป็นการทำงานได้ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Transport เป็นคลาสที่เกี่ยวกับการจัดส่งตัวของอีเมลล์ โดยที่จะทำงานกับเมลล์ โพรโตคอลที่กำหนด

โดยได้แสดงการใช้คลาสของ Java mail ในการอ่านและส่งอีเมลล์ผ่าน โพรโตคอล IMAP4 และ SMTP ดังรูปที่ 2.6

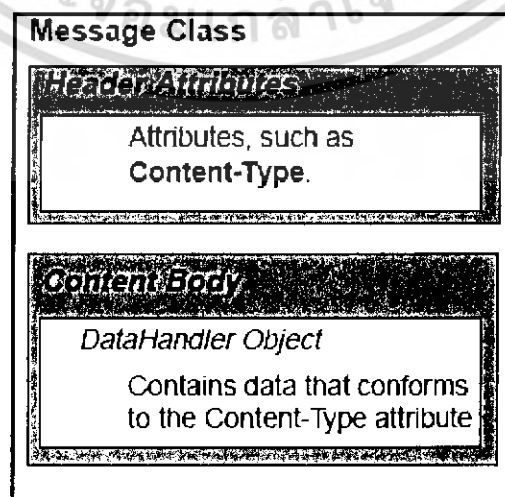


รูปที่ 2.16 แสดงการใช้คลาสใน Java Mail ในการอ่านและส่งอีเมลล์ผ่าน โพรโตคอล IMAP และ SMTP

2.6.2 โครงสร้างของอีเมลล์ Message ใน Java Mail

ในโครงสร้างของข้อมูลอีเมลล์นั้นจะประกอบไปด้วย โครงสร้างของ Message Content (Content Type) ซึ่งสามารถประกอบด้วยอีเมลล์ Single Content Object (ข้อมูลแบบเดียว) หรือ Multiple Content Object (ข้อมูลหลายแบบ) ซึ่ง Content Object นั้นจะถูกจัดการโดย DataHandler Object

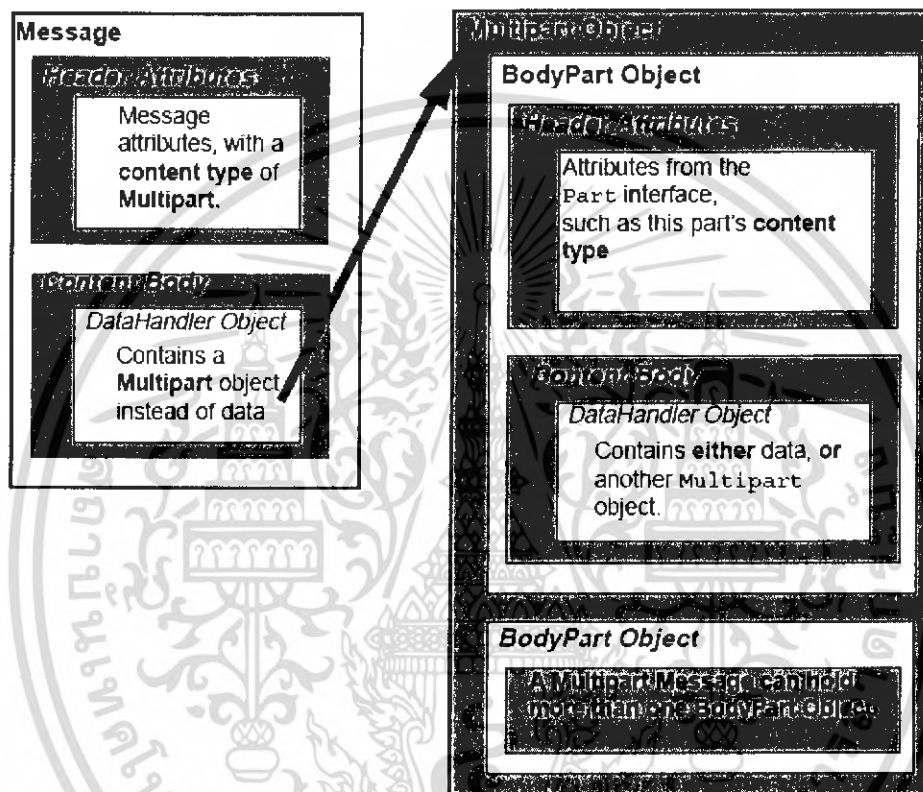
Simple Message จะมี Single Content Object ซึ่งที่ถูกห่อหุ้มด้วย DataHandler Object แสดงในรูปที่ 2.17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 2.17 แสดงโครงสร้างของ Simple Message ใน Java Mail

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Multipart Message โดยที่ Message ประกอบด้วย Content Object หลายๆตัว โดยได้แสดงในรูปที่ 2.18 ซึ่งในรูปนี้ Handler Object ประกอบด้วย Multipart Object ซึ่งแทนที่ข้อมูลใน Simple Message โดย Multipart Object ประกอบด้วย Bodypart Object ซึ่งเป็นโครงสร้างของ Bodypart นั้นจะเหมือนกับ Simple Message ตัวหนึ่ง

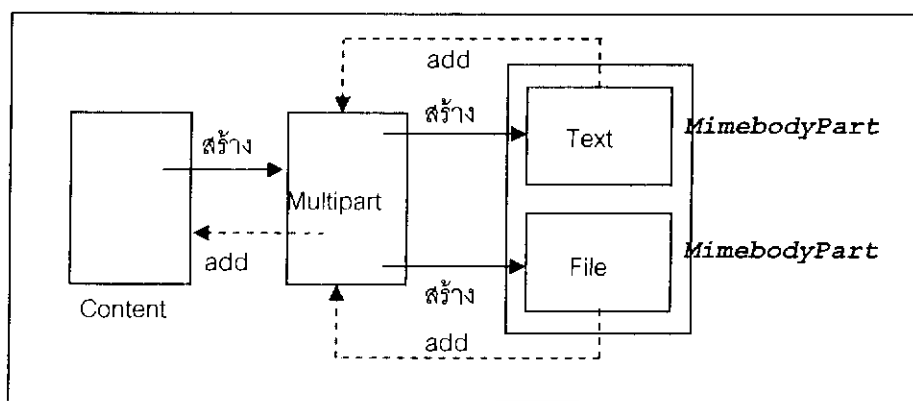


รูปที่ 2.18 แสดง โครงสร้างของ Multipart Message ใน Java Mail

2.6.3 กระบวนการสร้างอีเมลโดยใช้ Java Mail

ในการเขียนโปรแกรมสำหรับการส่งอีเมลล์ด้วย Java Mail นี้จำเป็นต้องใช้ package *javax.mail* และ *javax.activation* โดยมีกระบวนการในการสร้างข้อความในอีเมลล์ รวมถึงการแนบไฟล์ต่างๆ ไปกับข้อความในอีเมลล์ ดังแสดงในรูปที่ 2.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.19 แสดงการสร้างอีเมลล์ที่ทำการสร้างโดย Java Mail

กระบวนการสร้างอีเมลล์ เริ่มต้นด้วยการสร้างตัว Content ขึ้นมาก่อน โดยที่ Content จะทำการสร้าง Multipart เป็นลำดับต่อมา สำหรับ Multipart นี้ทำหน้าที่เหมือนกับส่วนที่บรรจุส่วนที่เป็นตัวเนื้อความ รวมถึงไฟล์ที่ต้องการแนบไปกับอีเมลล์และส่วนของ Multipart นี้จะทำหน้าที่สร้าง Mimebodypart เพื่อที่จะเขียนข้อความที่ต้องการส่งไป และ Multipart จะต้องสร้าง Mimebodypart อีกหนึ่งตัวเพื่อที่จะใส่ข้อมูลไฟล์ที่ต้องการแนบไปด้วย จากนั้นก็จะส่งกลับมาเป็นลำดับ จนถึงตัวของ Content ซึ่งจะทำได้อีเมลล์ที่ต้องการส่งออกไป

2.7 การตรวจสอบการเคลื่อนไหวของวัตถุ

2.7.1 กระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบความเคลื่อนไหว

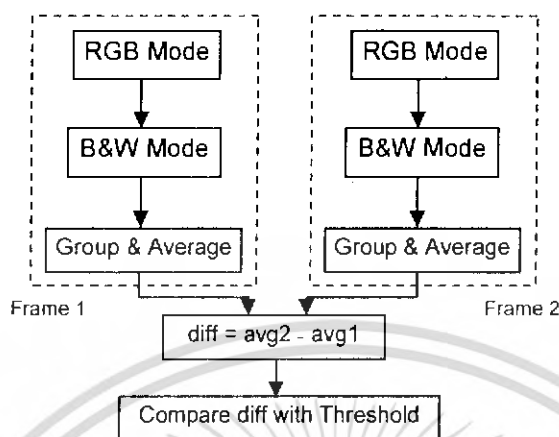
เนื่องจากข้อมูลภาพที่รับเข้าจะเกี่ยวข้องกับ RGB format แต่จะเป็นการลำบากต่อการคำนวณ และไม่จำเป็นที่จะวิเคราะห์แยกสีแต่ละสีเพื่อตรวจสอบการเคลื่อนไหว ดังนั้นอัลกอริทึมที่ใช้จึงสนใจเพียงแต่การแสดงออกของสีขาวและดำของข้อมูลที่ได้รับเข้าเท่านั้น (ใช้โหมคภาพขาวดำ) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความเข้มสีที่เปลี่ยนแปลงไปของแต่ละพิกเซล

วิธีการตรวจสอบการเคลื่อนไหว [11] โดยการเปรียบเทียบแต่ละจุดภาพพิกเซลที่ตรงกันของภาพเฟรมก่อนหน้ากับเฟรมปัจจุบันอาจมีผลกระทบของสัญญาณรบกวนได้ ซึ่งสัญญาณรบกวนนี้จะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อมูลวิดีโอที่รับเข้ามา วิธีการป้องกันหรือลดการรบกวนจากสัญญาณรบกวนทำได้โดยการจับกลุ่มจุดภาพพิกเซลใกล้เคียงกันไว้ด้วยกันจากนั้นคำนวณความเข้มเฉลี่ยของกลุ่มจุดนั้น (ค่าสีขาว,ดำ) และใช้ค่าเฉลี่ยนี้สำหรับการเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของเฟรมก่อนหน้า

การเปรียบเทียบจะประกอบด้วยการเปรียบเทียบค่าของสีเหลี่ยมแต่ละอันกับค่าของสีเหลี่ยมนั้นในเฟรมก่อนหน้า ถ้ามีความแตกต่างเกินระดับที่กำหนดแสดงว่าพื้นที่ที่สีเหลี่ยมนั้นครอบคลุมอยู่มีการเคลื่อนไหวที่ค่อนข้างมาก สำหรับขั้นตอนสุดท้ายต้องมีการตัดสินใจว่ามี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

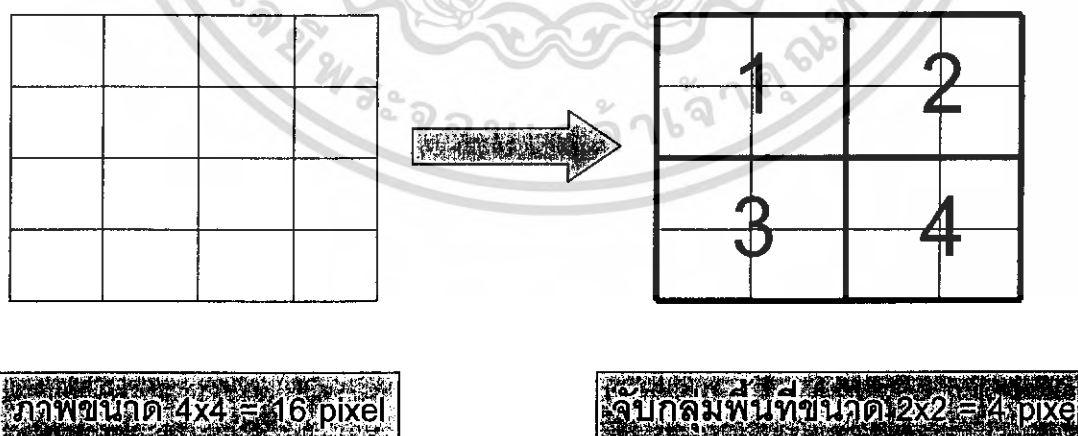
สี่เหลี่ยมที่ช่องที่มีการเคลื่อนไหวจริงๆ ก่อนที่จะถูกพิจารณาว่ามีการเคลื่อนไหวในเฟรมวิดีโอ ทั้งหมดดังแสดงในรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 แสดงกระบวนการตรวจสอบการเคลื่อนไหว

ซึ่งในรูปที่ 2.20 ขั้นตอนแรกจะทำการแปลงภาพจากโหมดภาพสี RGB และอยู่ในโหมดภาพขาวดำก่อน (B&W Mode) และนำกลุ่ม Pixel ที่ใกล้เคียงกันจับกลุ่มเข้าด้วยกันแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยสีขาวดำในแต่ละพื้นที่ที่จับกลุ่มเข้าด้วยกัน และนำค่าที่ได้นั้น นำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้ในเฟรมภาพถัดไป จากนั้นนำค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบนั้นนำมาทำการเปรียบเทียบกับค่า Threshold ที่กำหนด ถ้าค่าที่ได้มากกว่าที่ Threshold กำหนด จะถือว่าพื้นที่นั้นเกิดการเคลื่อนไหวของภาพเกิดขึ้น

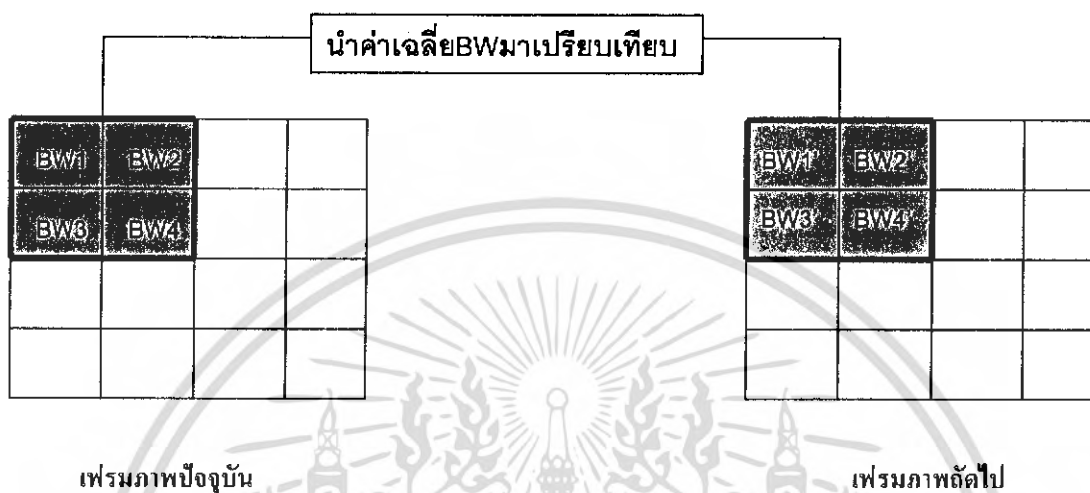
ตัวอย่างวิธีแสดงการจับกลุ่มของภาพที่อยู่ใกล้เคียงกันเข้าด้วยกันเพื่อนำมาคำนวณสีความเข้มของสีในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวของภาพแสดงดังรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.21 แสดงตัวอย่างการจับกลุ่มภาพในการตรวจสอบการเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในตัวอย่างจากรูปที่ 2.21 แสดงขนาดภาพ 16 พิกเซล ทำการจับกลุ่มพื้นที่ขนาด 4 พิกเซล จะได้พื้นที่ขนาด 4 พิกเซล ออกมาเท่ากับ 4 พื้นที่ เมื่อนำมาจับกลุ่มภาพเข้าด้วยกันแล้วจะทำการหาค่าเฉลี่ยของสี่พื้นที่ทำการจับกลุ่มเข้าด้วยกัน และนำมาหาผลต่างของเฟรมภาพปัจจุบันกับเฟรมภาพถัดไปแสดงดังรูปที่ 2.22

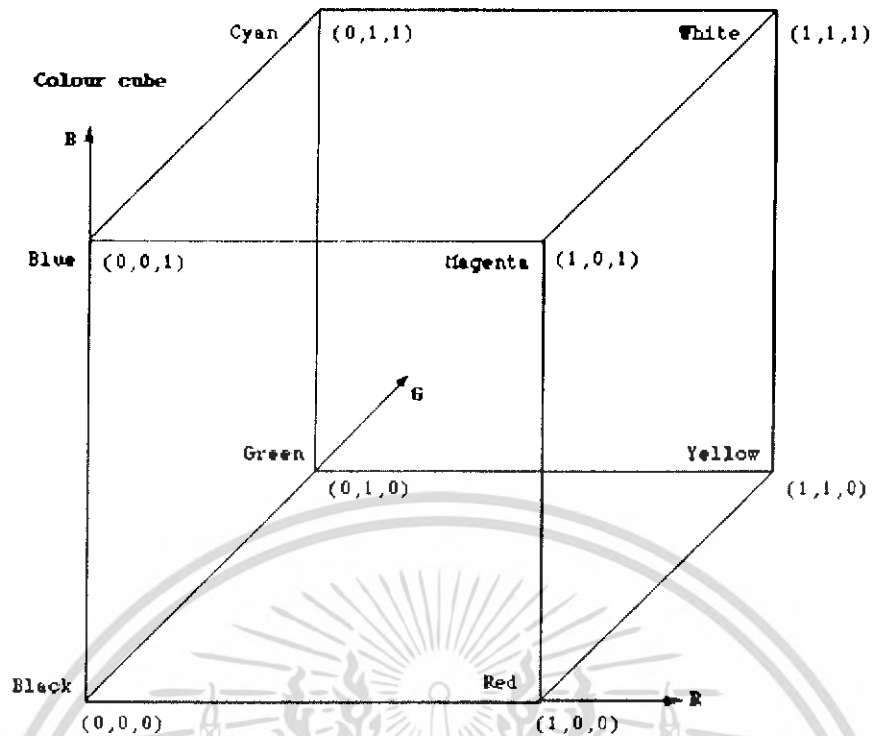


รูปที่ 2.22 แสดงตัวอย่างเปรียบเทียบกลุ่มภาพในการตรวจสอบการเคลื่อนไหว

ในรูปที่ 2.22 ได้นำพื้นที่ที่จับกลุ่มเข้าด้วยกันนั้นมาหาค่าเฉลี่ยของสี่ขาวดำในกลุ่มนั้น โดยนำค่าความเข้มของสี BW1 BW2 BW3 BW4 มาหาค่าเฉลี่ย $(BW1+BW2+BW3+BW4)$ และนำผลที่ได้มาหาค่าผลต่างความเข้มของสีในขาวดำเฉลี่ยของสีเฟรมถัดไปในตำแหน่งเดียวกัน คือ $(BW1+BW2+BW3+BW4) - (BW1'-BW2'-BW3'-BW4')$ แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับ ค่า Threshold ที่ได้ตั้งไว้ถ้ามากกว่าจะถือว่าพื้นที่นั้นมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น

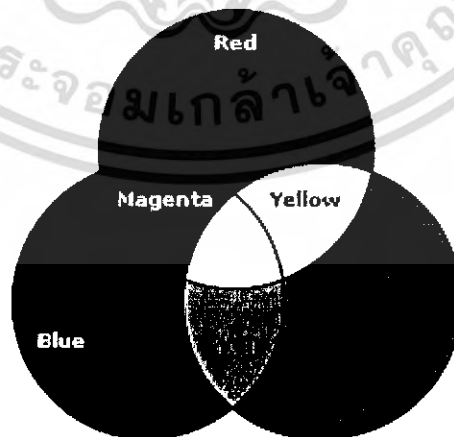
2.7.2 มาตรฐานของภาพสีในโหมด RGB

มาตรฐานของสีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายระบบด้วยกัน ขึ้นอยู่กับการใช้งานแต่ทุกมาตรฐานมีแนวคิดเดียวกันคือ การแทนจุดสีด้วยจุดที่อยู่ในสเปส 3 มิติ โดยจะมีแกนอ้างอิงสำหรับจุดสีนั้นในสเปส 3 มิติ ซึ่งแต่ละแกนจะมีความเป็นอิสระต่อกัน เช่น ในระบบ RGB จะมีแกนสี คือ แกนสีแดง เขียว และ น้ำเงิน แสดงอยู่ในรูปที่ 2.23



รูปที่ 2.23 แสดงสเปกตรัมสีของโมเดลสี RGB

ระบบสี RGB เป็นระบบสีที่เกิดจากการรวมกันของแสงสีแดง เขียวและน้ำเงิน โดยมีการรวมกันแบบ Additive แสดงเป็นโมเดลดังรูปที่ 2.24 ซึ่งโดยปกติจะนำไปใช้ในจอภาพแบบ CRT (Cathode ray tube) ในการใช้งานระบบสี RGB ยังมีการสร้างมาตรฐานที่แตกต่างกันออกไปที่นิยมใช้งานได้แก่ RGB(CIE) เป็นระบบสีที่พัฒนาขึ้นโดย CIE (Commission International 'Eclairage) ซึ่งอ้างอิงสีด้วยสีแดงที่ 700nm สีเขียวเท่ากับ 546.1nm และสีน้ำเงิน 435.8nm และ RGB(NTSC) เป็นระบบที่พัฒนาโดย NTSC (National Television System Committee) เพื่อใช้สำหรับการแสดงภาพของจอภาพแบบ CRT



รูปที่ 2.24 แสดงโมเดลของโมเดลสี RGB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 การเปลี่ยนแปลงภาพจากภาพสีเป็นภาพขาวดำ

การเปลี่ยนแปลงภาพสีเป็นภาพขาวดำนั้น มีหลายเทคนิคในการเปลี่ยนแปลงภาพสี กลายเป็นภาพขาวดำหลายวิธีการคำนวณ โดยได้แสดงการคำนวณไว้ 5 วิธีดังนี้โดยได้ใช้ตัวอย่างภาพสีดังรูปที่ 2.25



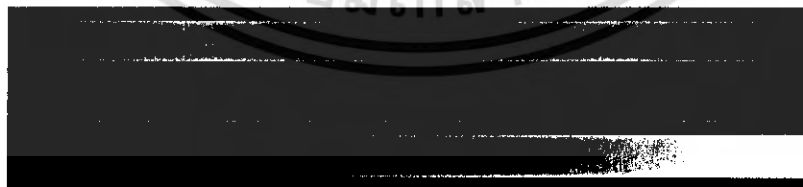
รูปที่ 2.25 แสดงตัวอย่างของภาพสี

วิธีที่ 1 ใช้การแปลงภาพสีในการคำนวณค่าจาก สเปส 3 มิติ Color Cube ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้มากที่สุด โดยมีสูตรในการหา คือ $\text{Sqrt}(\text{red}*\text{red} + \text{green}*\text{green} + \text{blue}*\text{blue})$ คือค่าที่นำมาเทียบในโหมดภาพขาวและดำ(Grey Mode) จะได้การแปลงภาพสีจากรูปที่ 2.25 เป็นภาพโหมดขาวและดำในรูปที่ 2.25



รูปที่ 2.26 แสดงตัวอย่างของภาพขาวดำวิธีที่ 1

วิธีที่ 2 ใช้การเฉลี่ยค่าสีในโหมด RGB โดยใช้สูตรเท่ากับ $(\text{red}+\text{green}+\text{blue})/3$ คือค่าที่นำมาเปรียบเทียบกับโหมดขาวและดำ(Grey Mode) จะได้การแปลงภาพสีจากรูปที่ 2.25 เป็นภาพโหมดขาวและดำในรูปที่ 2.27



รูปที่ 2.27 แสดงตัวอย่างของภาพขาวดำวิธีที่ 2

วิธีที่ 3 ใช้การเฉลี่ยโดยคติน้ำหนักของสีในโหมด RGB ซึ่งมีสูตรการคำนวณที่เป็นที่นิยมกันคือ $(3 * \text{red} + 4 * \text{blue} + 2 * \text{green}) / 9$ คือค่าที่นำมาเทียบในโหมดขาวและดำ(Grey Mode) จะได้การแปลงภาพสีจากรูปที่ 2.25 เป็นภาพโหมดขาวและดำในรูปที่ 2.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.28 แสดงตัวอย่างของภาพขาวดำวิธีที่ 3

วิธีที่ 4 ใช้ในระนาบ NTSC และ PAL. โดยใช้การสูตรการคำนวณคือ $(0.299 * \text{red} + 0.587 * \text{green} + 0.114 * \text{blue})$ คือค่าที่นำมาเทียบในโหมดขาวและดำ (Grey Mode) จะได้การแปลงภาพสีจากรูปที่ 2.25 เป็นภาพโหมดขาวและดำในรูปที่ 2.29



รูปที่ 2.29 แสดงตัวอย่างของภาพขาวดำวิธีที่ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนา

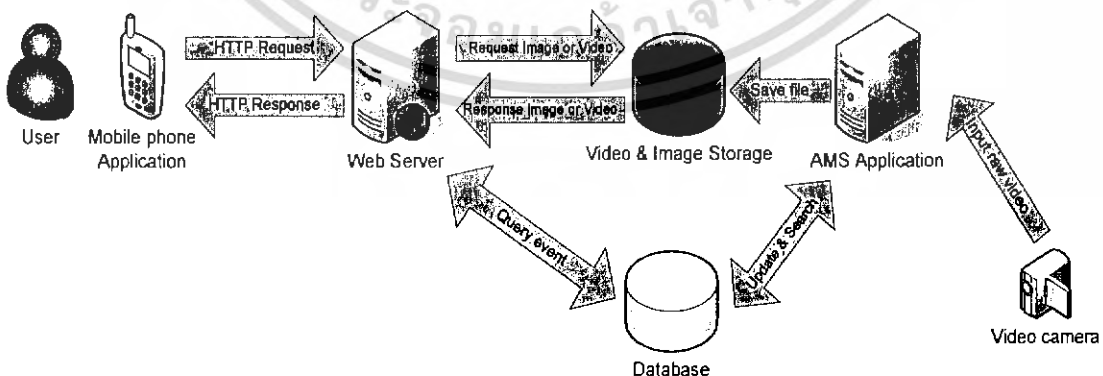
ในการออกแบบและพัฒนานั้นจะใช้ทฤษฎีที่ศึกษาในบทที่ 2 มาใช้ในการออกแบบระบบ และพัฒนาระบบ ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงภาพรวมของระบบทั้งหมด และอธิบายรายละเอียดของ ส่วนต่างๆในระบบ พร้อมทั้งบอกถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาและเครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบ

3.1 ภาพรวมและองค์ประกอบของระบบ

ระบบโดยรวมจะประกอบด้วยแอปพลิเคชันในเครื่องคอมพิวเตอร์ชื่อ AMS Application และ ส่วนแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งทั้งสองส่วนจะมีตัวกลางในการทำงานระหว่างกันโดยใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์และดาต้าเบสร่วมกัน

AMS Application (ส่วนแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง) จะทำหน้าที่ตรวจสอบภาพที่ทำการรับเข้ามาจากกล้องเมื่อมีเหตุการณ์ที่การเคลื่อนไหวเกิดขึ้น จะทำการบันทึกและจัดเตรียมไฟล์ต่างๆลงในระบบที่พื้นที่ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่กำหนด พร้อมทั้งทำการอัปเดตข้อมูลลงในฐานข้อมูลให้กับระบบ และ ทำการจัดหน้าที่ในการจัดส่งอีเมลแจ้งเตือนไปยังยูสเซอร์ด้วย

ส่วนในแอปพลิเคชันที่อยู่บน โทรศัพท์เคลื่อนที่ จะทำหน้าที่สำหรับการเรียกดูไฟล์ภาพ และ วิดีโอที่ได้ทำการบันทึกไว้โดยแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง แอปพลิเคชันบน โทรศัพท์เคลื่อนที่นี้จะทำการเชื่อมต่อไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้ทำหน้าที่ประมวลผลตามที่ต้องการ และในแอปพลิเคชันยังมีส่วนที่สามารถทำการค้นหาตามวันที่ที่ต้องการได้ แสดงระบบโดยรวมไว้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างของระบบตรวจตราความปลอดภัยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

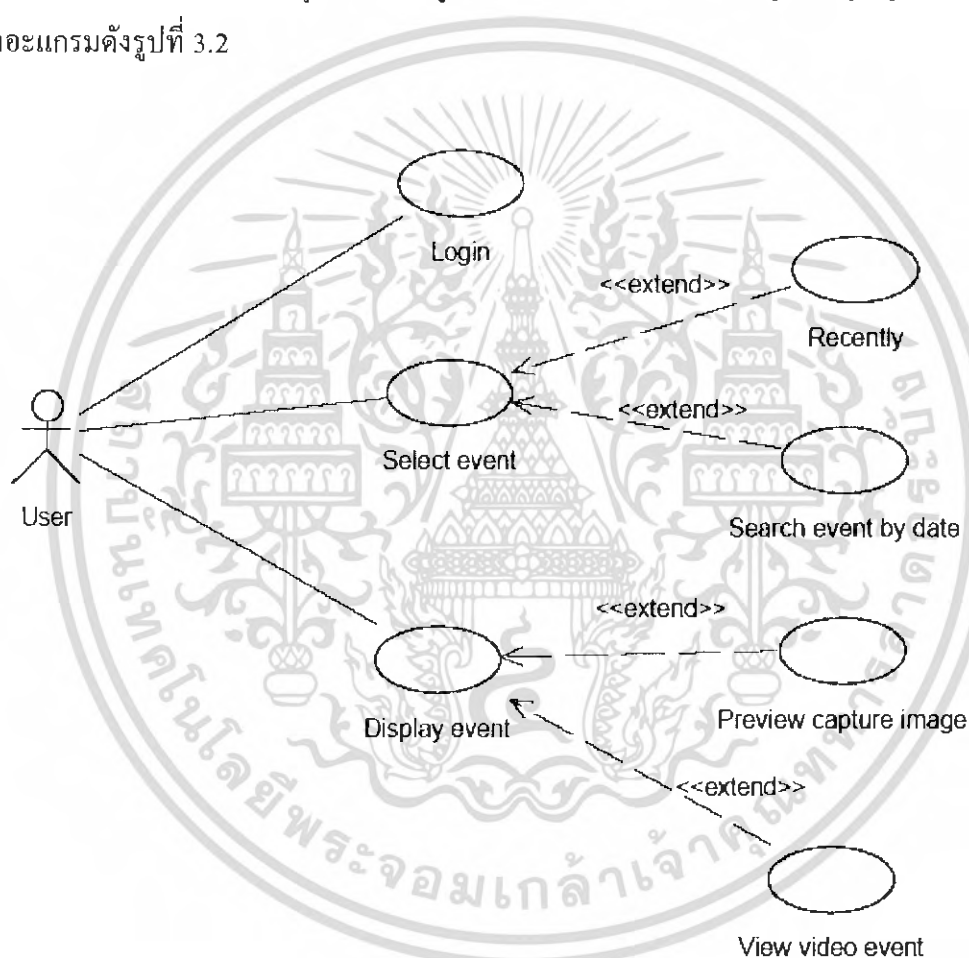
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 รายละเอียดส่วนต่างๆของระบบ

ในการพัฒนาได้แบ่งระบบในการพัฒนาออกเป็น 3 ส่วนหลักๆคือ ส่วนแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ และส่วนแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง (AMS Application)

3.2.1 ส่วนแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

ส่วนแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ใช้เทคโนโลยี J2ME ในการพัฒนา และ MMAPAPI ซึ่งเป็น API ที่ใช้จัดการเกี่ยวกับข้อมูลมัลติมีเดียในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ทำการออกแบบแอปพลิเคชันได้อธิบายไว้ในรูปแบบของยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language) ซึ่งมียูสเคสไดอะแกรมดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงยูสเคสไดอะแกรมผู้ใช้งานระบบตรวจตราความปลอดภัยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

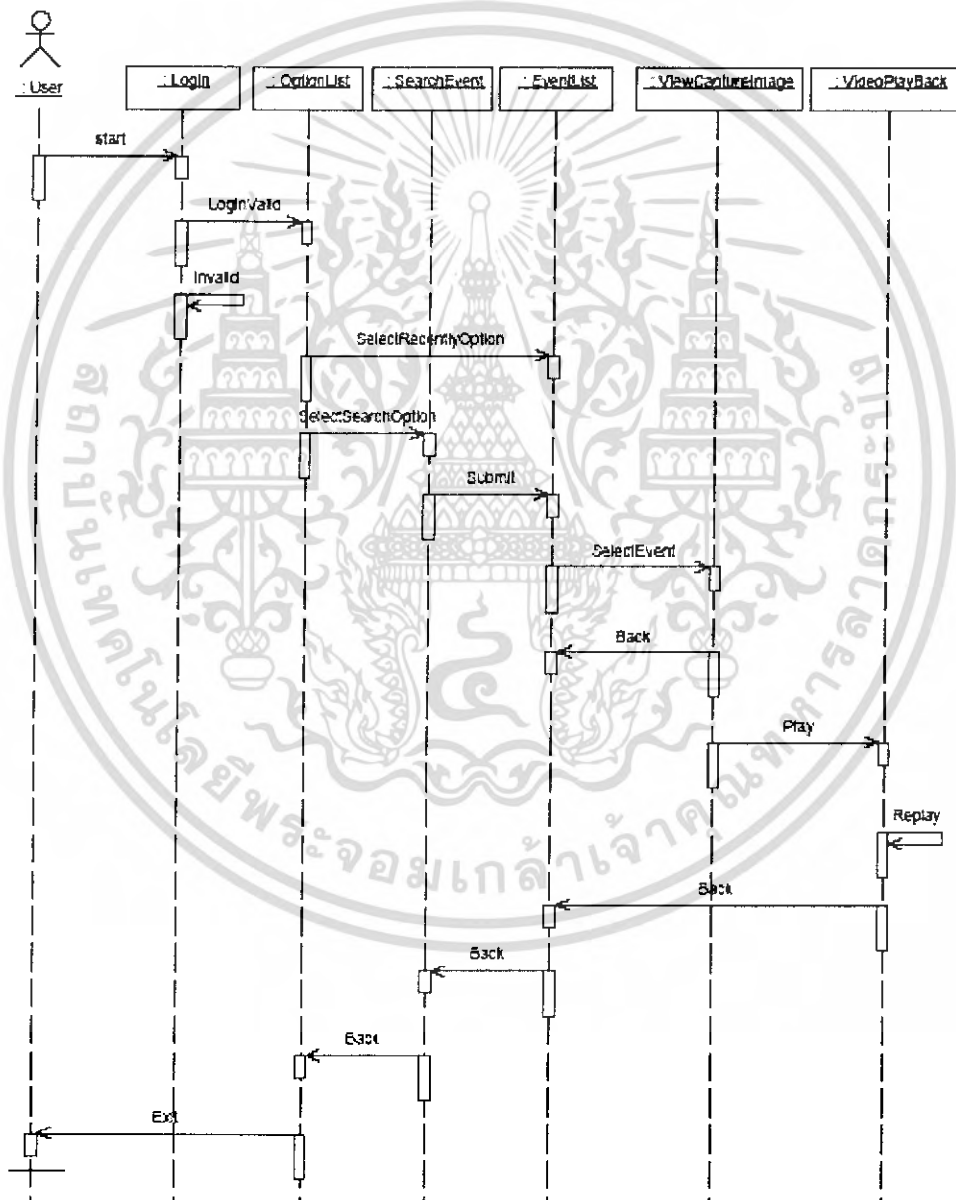
จากรูปที่ 3.2 เป็นการแสดง ส่วนต่างๆที่ผู้ใช้ระบบ (ยูสเซอร์) เกี่ยวข้องในใช้งานระบบตรวจตราความปลอดภัยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งผู้ใช้งานใช้แอปพลิเคชันในโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- Login คือ ส่วนที่ทำการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้ระบบ โดยผู้ใช้ระบบจะต้องกรอก Username , Password และ URL ของ Server ที่จะติดต่อ
- Select event คือ ใช้สำหรับเลือกเหตุการณ์ โดยจะดูแบบเหตุการณ์ล่าสุด หรือ ค้นหาตามวันเดือนปี ที่ต้องการ
- Display event คือ ส่วนที่ดูเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยสามารถ ดูภาพนิ่ง และภาพวิดีโอได้

และแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มี Sequence Diagram ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดง Sequence Diagram ในส่วนการใช้งานของผู้ใช้ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

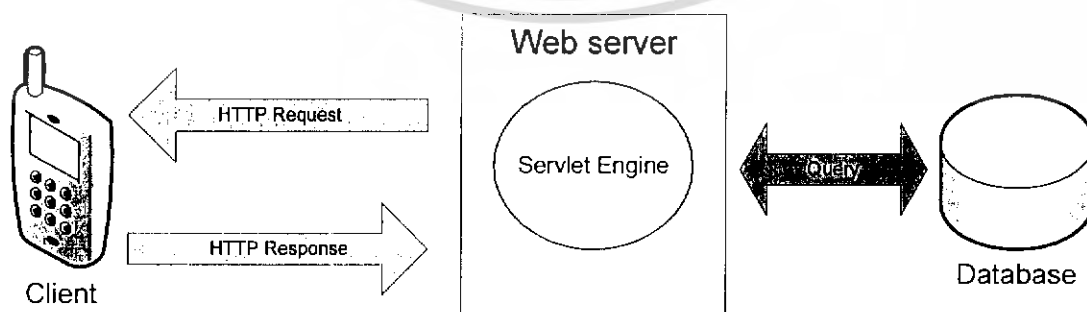
รายละเอียดการทำงานตาม Sequence Diagram

1. ตั้งค่าที่อยู่ของ server ที่จะติดต่อ
2. กรอก Username กับ Password เพื่อ Log in เข้าสู่ระบบ หาก Username หรือ Password ไม่ถูกต้องจะกลับมาให้กรอกใหม่ หากกรอกถูกต้องแล้วก็จะผ่านเข้าไปในระบบได้
3. เลือกรูปแบบที่จะสังเกตการณ์สิ่งผิดปกติ โดยสามารถดูแบบเหตุการณ์ล่าสุด หรือ ค้นหาเหตุการณ์ตามวันเดือนปีที่ต้องการ
 - เลือกดูแบบเหตุการณ์ล่าสุด
 - ระบบจะแสดงรายชื่อของเหตุการณ์ล่าสุดมา
 - เลือกดูเหตุการณ์แบบค้นหาตามวันเดือนปี
 - ใส่วันเดือนปีที่ต้องการ ระบบจะแสดงเหตุการณ์เป็นรายชื่อของเวลาเหตุการณ์ที่มีในวันนั้นๆ
4. ภาพหนึ่งของเหตุการณ์ และสามารถย้อนกลับไปค้นหาเหตุการณ์ใหม่ได้
5. ภาพวิดีโอของเหตุการณ์ และสามารถย้อนกลับไปดูเหตุการณ์ในรายชื่อที่ได้ทำการค้นหาไว้แล้วได้อีกครั้ง

3.2.2 ส่วนเว็บเซิร์ฟเวอร์

ระบบนี้ได้ใช้ Apache Tomcat 5.5 เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ และใช้เทคโนโลยี Servlet ในการเขียนโปรแกรมตอบสนองการร้องขอจากแอปพลิเคชันจากโทรศัพท์เคลื่อนที่(client) ผ่าน http protocol และติดต่อกับฐานข้อมูล

ผู้ใช้งาน(Client)จะต้องทำการยืนยันตัวตนด้วยการกรอก username และ password และใช้ Session Tracking ซึ่งเป็นวิธีการที่ Servlet ใช้ติดตามการใช้งานของผู้ใช้งาน(client) เมื่อผู้ใช้งาน(client) ไม่ได้ติดต่อกับระบบนานเกิน 90 วินาที ระบบก็จะไม่อนุญาตให้ใช้งานได้ต่อไป ต้องทำการล็อกอินเข้ามาใหม่



รูปที่ 3.4 แสดงโครงสร้างการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์

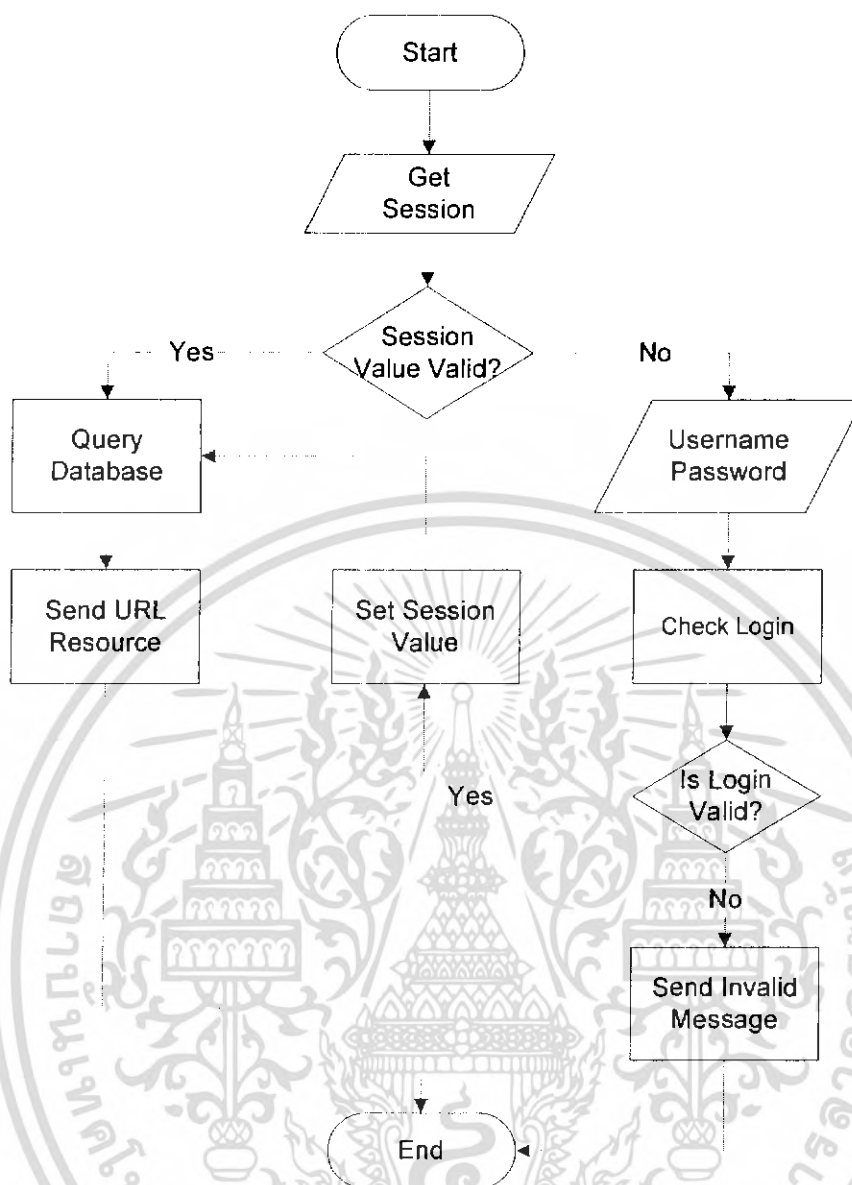
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์ มีรายละเอียดดังนี้

- รับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ จากแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ค่า username, password , url server ,session id, วันเดือนปีของวันที่ใช้ในการค้นหาเหตุการณ์
- นำค่าพารามิเตอร์ที่ได้มาทำการประมวลผลและติดต่อกับฐานข้อมูล ได้แก่ การนำค่า username,password ไปทำการค้นหาในฐานข้อมูลและตรวจสอบว่ามีสิทธิ์ในการใช้งานระบบหรือไม่ หรือนำค่าวันเดือนปีที่ต้องการไปค้นหาในฐานข้อมูลว่ามีเหตุการณ์เวลาไหนบ้าง
- นำค่าที่ได้จากการประมวลผลส่งกลับไปยังแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ การส่งค่าสถานะของสื่อคนอื่นว่าถูกต้องหรือไม่ และ Session id เพื่อเป็นการยืนยันตัวตนของระบบ หรือ การส่ง URL ของไฟล์ภาพและวิดีโอ ที่ได้จากการค้นหาเพื่อให้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ดาวน์โหลดไฟล์ไปแสดง

ขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชันบนเว็บเซิร์ฟเวอร์

- รับค่า username ,password นำมาเช็คว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องก็จะส่งค่าบอกสถานะว่าถูกต้อง พร้อมทั้งส่ง ค่า session id หากไม่ถูกต้องจะค่าบอกสถานะไม่ถูกต้องกลับไป เพื่อให้ทำการส่งค่า username ,password มาใหม่อีกครั้ง
- รับค่าพารามิเตอร์ในการค้นหาเหตุการณ์ โดยมี 2 แบบ คือ ค้นหาเหตุการณ์ล่าสุด และ ค้นหาตามวันเดือนปีที่ต้องการ
- นำพารามิเตอร์ของวันเดือนปีไปค้นหาเหตุการณ์ในฐานข้อมูล ถ้ามีจะส่งเวลาของเหตุการณ์ และ URL ของไฟล์ภาพและไฟล์วิดีโอออกมา



รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชันบนเว็บเซิร์ฟเวอร์

3.2.3 ส่วนแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง

แอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้องนั้น ได้ทำการพัฒนาโดยใช้ภาษาจาวาซึ่งภาษาจาวานั้นจะมีเอพีไอที่ใช้ในการจัดการข้อมูลด้านมัลติมีเดียคือ Java Media Framework ซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง โดยแอปพลิเคชันนี้จะรับภาพอินพุตมาจากกล้องซึ่งตัวกล้องมีการติดต่อผ่านทางยูเอสบีพอร์ต

แอปพลิเคชันจะทำงานโดยรับภาพเข้ามา แล้วทำการตรวจสอบภาพที่รับเข้ามาตามขบวนการตรวจสอบการเคลื่อนไหวที่กำหนดในแอปพลิเคชัน โดยตรวจจับว่าภาพที่รับเข้าจากกล้องมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นหรือไม่ หากพบว่ามีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นภายในภาพ แอปพลิเคชันจะทำการบันทึกไฟล์ภาพที่เกิดขึ้นทันที โดยจะบันทึกไฟล์ในรูปแบบเอวีไอ(AVI) และทรีจีพี(3gp)

และทำการอัปเดตข้อมูลลงในฐานข้อมูล เพื่อเป็นการจัดเตรียมข้อมูลให้สามารถนำไปใช้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และแอปพลิเคชันนี้ยังมีการทำงานในส่วนอื่นๆ เช่น ใช้

ส่วนทำการค้นหาข้อมูลไฟล์ต่างๆตามที่กำหนดได้ ส่วนจัดการเกี่ยวกับยูสเซอร์ในระบบ และ ส่วนการแจ้งเตือนผ่านอีเมลล์ไปให้ยูสเซอร์ในระบบ

แอปพลิเคชันที่ติดต่อกับกล่องประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

1. ส่วนที่เกี่ยวกับการตรวจสอบการเคลื่อนไหว โดยส่วนที่ตรวจสอบการเคลื่อนไหวสามารถทำงานได้ดังต่อไปนี้

- การตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุแล้วทำการบันทึกภาพและวิดีโอในขณะนั้นได้
- สามารถปรับระดับการเปลี่ยนแปลงของการตรวจสอบการเคลื่อนไหวได้

2. ส่วนการบันทึกไฟล์โดยส่วนนี้จะสามารถกำหนดไฟล์ที่จะบันทึกลงบนลงบนฮาร์ดดิสก์ได้ดังนี้

- การบันทึกไฟล์ภาพวิดีโอนั้นได้บันทึกลงบนฮาร์ดดิสก์ โดยรูปแบบของการบันทึกเป็น avi และ 3gp ซึ่งสามารถนำขึ้นไปแสดงบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ได้
- มีการบันทึกเป็นไฟล์ภาพนิ่ง โดยมีรูปแบบของการบันทึกเป็น jpeg และ png
- ไฟล์ที่บันทึกจะถูกเก็บอยู่ในโฟลเดอร์ที่มีชื่อเป็นวันที่ทำการบันทึกและชื่อไฟล์เป็นเวลาเริ่มทำการบันทึก
- กำหนด path ที่จะทำการบันทึกไว้ได้

3. ส่วนการเล่นไฟล์ที่ได้รับการบันทึกไว้

- สามารถเล่นไฟล์ที่มีการบันทึกไว้เนื่องจากเกิดการเคลื่อนไหวของวัตถุได้ในแอปพลิเคชันได้
- สามารถแสดงภาพที่มีการบันทึกไว้เนื่องจากเกิดการเคลื่อนไหวของวัตถุได้ในแอปพลิเคชันได้

4. การค้นหาไฟล์ภาพวิดีโอและไฟล์ภาพนิ่ง

สำหรับการค้นหาไฟล์ที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้วนั้นได้ใช้ JDBC (Java Database Connection)

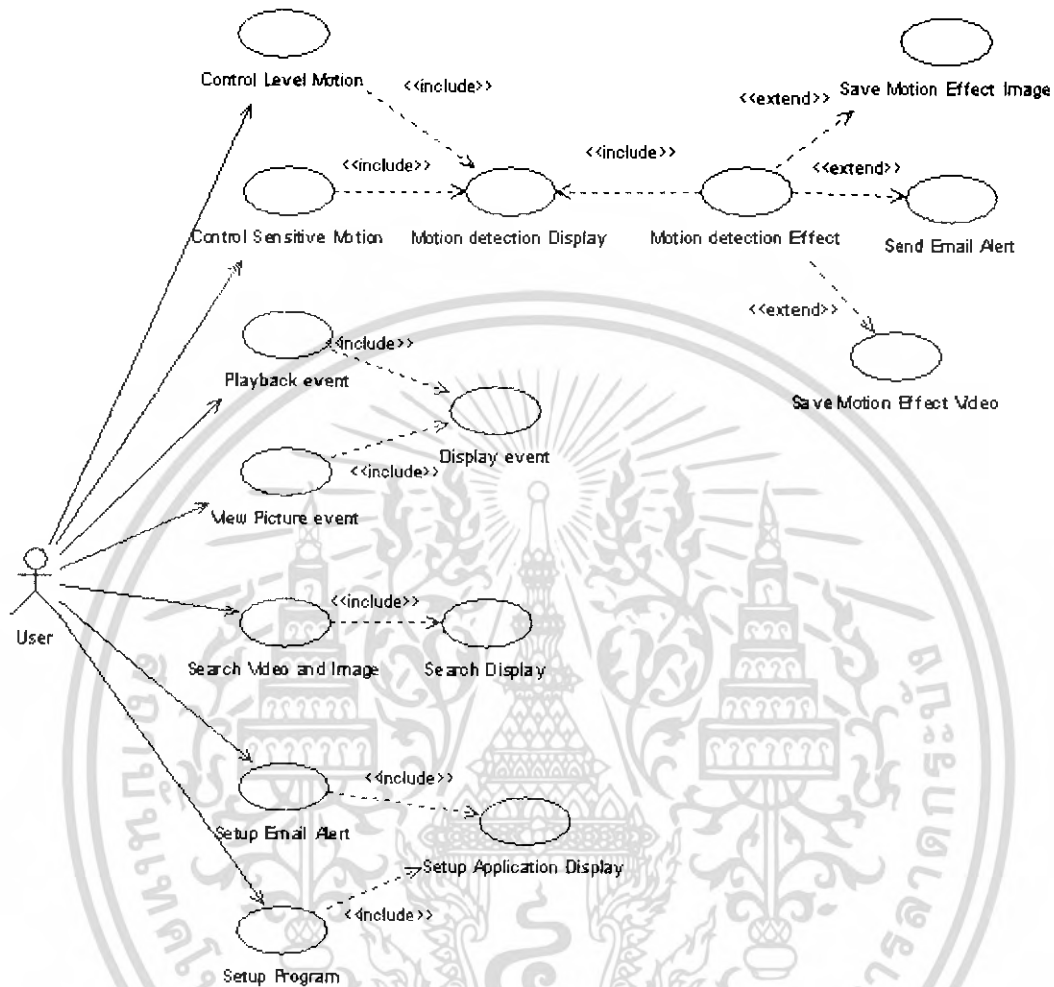
ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีค่าสำคัญที่ใช้เป็นพารามิเตอร์ในการค้นหาข้อมูลมีดังนี้

- Search for Video เป็นการค้นหาสำหรับไฟล์ภาพวิดีโอ
- Search for Image เป็นการค้นหาสำหรับไฟล์ภาพนิ่ง
- Date เป็นการค้นหาไฟล์ที่ถูกบันทึกในวันนั้นๆ
- Month เป็นการค้นหาไฟล์ที่ถูกบันทึกในเดือนนั้นๆ
- Year เป็นการค้นหาไฟล์ที่ถูกบันทึกในปีนั้นๆ
- Time เป็นการค้นหาไฟล์ที่ถูกบันทึกไว้ในชั่วโมงนั้นๆ

5. ส่วนในการให้มีการแจ้งเตือนผ่านอีเมลล์เมื่อตรวจสอบการเคลื่อนไหวของวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อมีการตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุจะสามารถมีการส่งอีเมลแจ้งเตือนให้กับยูสเซอร์ที่อยู่ในระบบได้
- แอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้องมียูสเคสโคอะแกรม ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แสดงยูสเคสโคอะแกรมของแอปพลิเคชันที่ติดต่อกับกล้อง

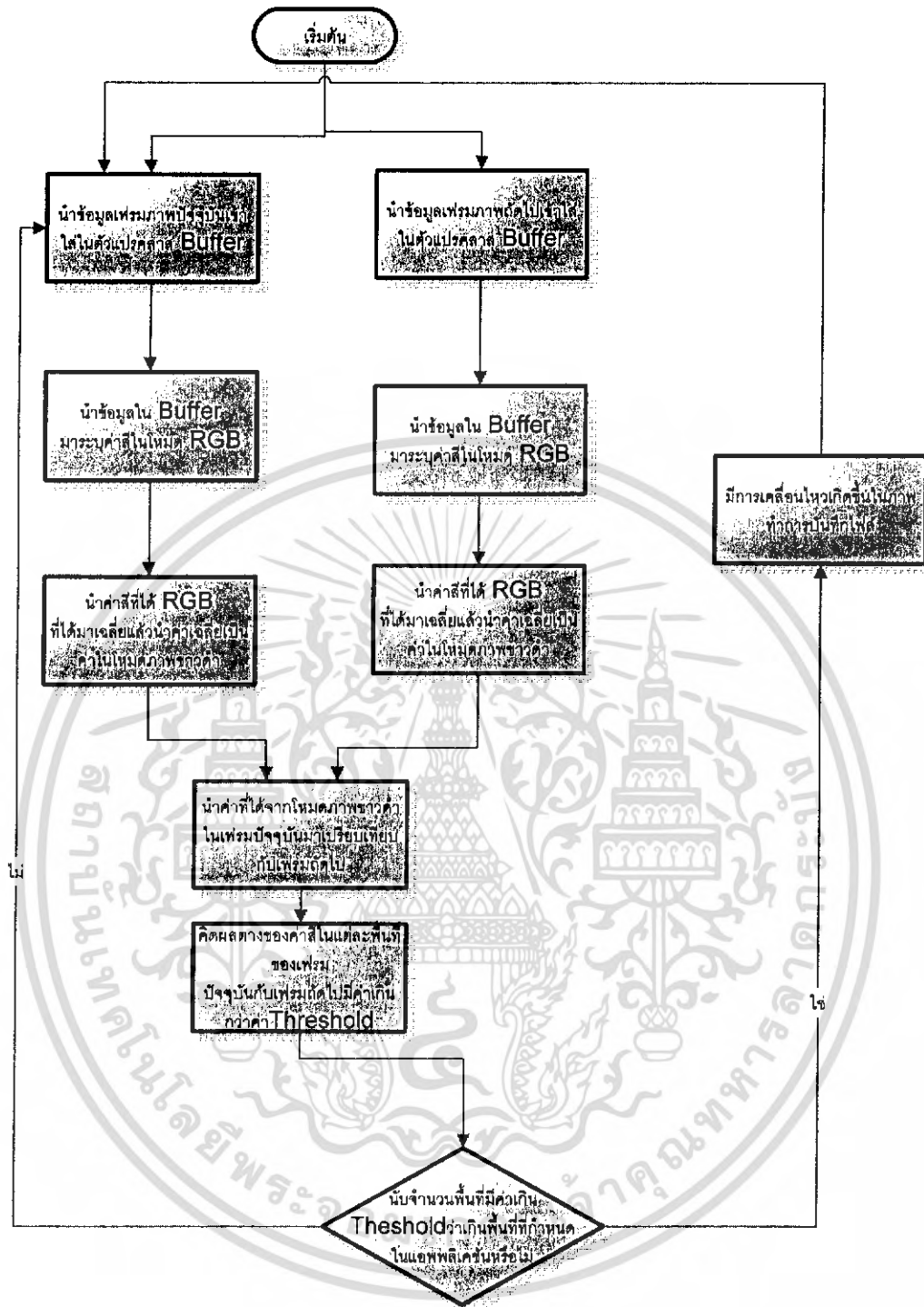
รายละเอียดต่างๆในยูสเคสโคอะแกรมอธิบายไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของยูสเคสไอคอนบนแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง

| ยูสเคส | ลักษณะไอคอน |
|---------------------------|--|
| Control Sensitive Motion | สามารถปรับระดับการเปลี่ยนแปลงของการเคลื่อนไหวได้ |
| Control Level Area Motion | สามารถปรับระดับการเปลี่ยนแปลงของการเคลื่อนไหวได้ |
| Playback event | สามารถเล่นไฟล์ที่มีการบันทึกไว้เนื่องจากเกิดการเคลื่อนไหวของวัตถุได้ในเครื่องได้ |
| View Picture event | สามารถแสดงภาพที่มีการบันทึกไว้เนื่องจากเกิดการเคลื่อนไหวของวัตถุได้ในเครื่องได้ |
| Search Video | เป็นการค้นหาสำหรับไฟล์ภาพวิดีโอ |
| Search Image | เป็นการค้นหาสำหรับไฟล์ภาพนิ่ง |
| Setup Program | กำหนดตำแหน่งที่ใช้ในการบันทึกไฟล์ |
| Setup Email Alert | กำหนดการแจ้งเตือนผ่านอีเมลได้ |
| SetupApplication Display | หน้าจอที่ใช้ในการSetupค่าต่างๆ |
| Search Display | หน้าจอสำหรับค้นหาไฟล์ต่างๆ |
| Motiondetection Display | หน้าจอแสดงการตรวจจับการเคลื่อนไหว |
| Motion detection Effect | เมื่อมีการตรวจจับการเคลื่อนไหว |
| SaveMotion Effect Image | การตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุแล้วทำการบันทึกภาพในขณะนั้นได้ |
| Save Motion Effect Video | การตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุแล้วทำการบันทึกวิดีโอในขณะนั้นได้ |
| Send Email Alert | เมื่อมีการตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุจะสามารถมีการส่งอีเมลไปแจ้งเตือน |

3.2.4 วิธีการในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวภายในแอปพลิเคชัน

วิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวของภาพในแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง จะใช้กระบวนการการตรวจสอบการเคลื่อนไหว จากบทที่ 2 ในหัวข้อ 2.7.1 ซึ่งนำมาใช้ในกระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวมาใช้ในแอปพลิเคชันได้แสดงได้ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงขั้นตอนในการตรวจสอบการเคลื่อนไหว

จากรูปที่ 3.7 จะมีรายละเอียดขั้นตอนต่างๆดังต่อไปนี้

1. การนำเฟรมภาพที่รับเข้ามาใน Buffer คือนำค่าในคลาส Buffer ซึ่งเป็นคลาสที่อยู่ใน Java Media Framework เป็น Buffer ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมัลติมีเดียไว้
2. นำค่า Buffer ที่ได้ นำมาระบุค่าสีในโหมด RGB โดยจะนำ Buffer ที่ได้มาใช้เมทอดด์ที่อยู่ในคลาส Buffer ชื่อ เมทอดด์ `getData()` ซึ่งจะให้ค่าอยู่ในรูปแบบอาร์เรย์แล้วนำ

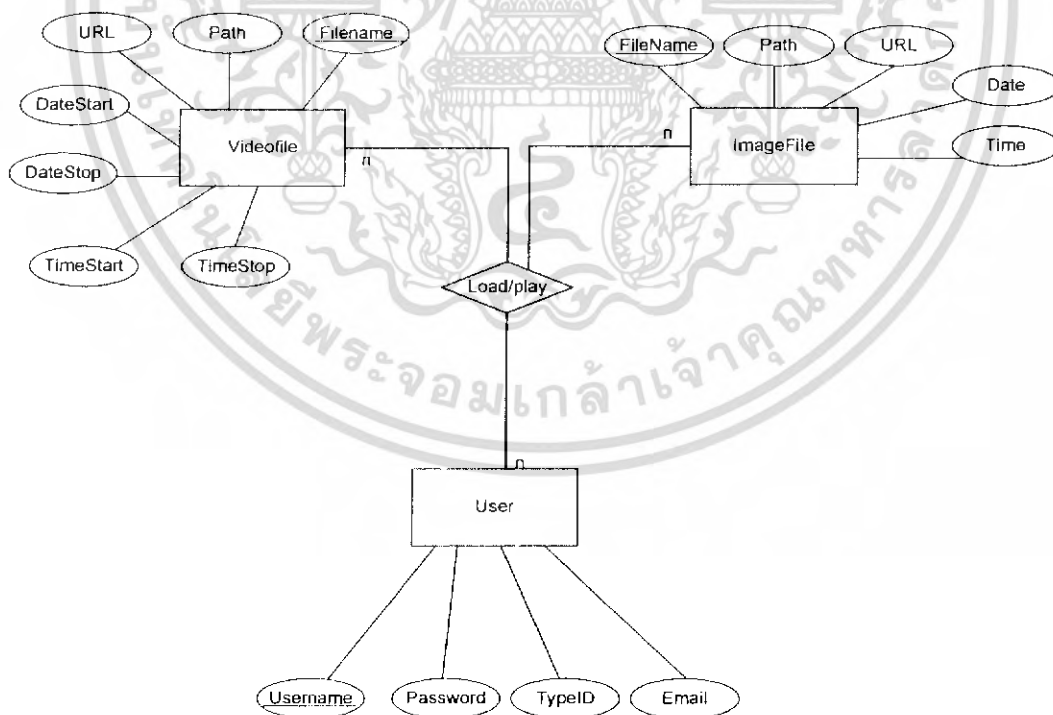
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าของสีน้ำเงิน ซึ่งจะมีขนาดเท่ารวมต่อหนึ่งจุดเท่ากับ 3 byte คือค่าโหมคสีของ RGB ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0-255

- นำค่าสีต่างๆที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในตามสูตร $(red+green+blue)/3$ ซึ่งจะได้ค่าที่อยู่ในโหมคภาพขาวและดำ(Grey Mode)
- ต่อไปนำค่าที่ได้ใส่ในโหมคภาพขาวและดำจากเฟรมปัจจุบันและเฟรมถัดไปว่าต่างกัน Threshold ที่กำหนดในแอปพลิเคชันหรือไม่ และทำการนับจำนวนพื้นที่ที่เกินทั้งหมดไว้
- ถ้าจำนวนพื้นที่จากข้อ4เกินพื้นที่ที่กำหนดไว้ในแอปพลิเคชัน จะถือว่ามีารเคลื่อนไหวเกิดขึ้นแอปพลิเคชันจะเริ่มทำการบันทึกไฟล์จนกว่าจะไม่เกินว่าพื้นที่ที่กำหนดไว้แล้วย้อนกลับไปทำขั้นตอนแรกใหม่ในเฟรมถัดไป แต่ถ้าพื้นที่ไม่เกินกว่าที่กำหนดก็จะถือว่าไม่มีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นแล้วย้อนกลับไปทำขั้นตอนแรกใหม่ในเฟรมถัดไป

3.3 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

ในส่วนขอระบบฐานข้อมูลใช้เก็บรายละเอียดของไฟล์ที่ได้ทำการบันทึกไว้ และเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับยูสเซอร์ในระบบ ซึ่งมีความสัมพันธ์ ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แสดงอีอาร์ไออะแกรมของการออกแบบฐานข้อมูลจัดเก็บไฟล์วิดีโอ

จากอีอาร์ไออะแกรมสามารถสร้างตารางได้ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง Mobile Account

เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งใช้ในการตรวจสอบการเข้าสู่ระบบโดยผ่านระบบเครือข่ายซึ่งใช้ฟิลด์ Username และ Password ในการตรวจสอบว่ามีสิทธิ์ในการเข้าสู่ระบบหรือไม่ซึ่งมีดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของตาราง Mobile Account

| ชื่อฟิลด์ | ชนิดข้อมูล | ขนาด | รายละเอียด |
|-----------|------------|------|---------------------------------------|
| Username | Varchar | 10 | ชื่อของผู้ใช้สำหรับ login เข้าสู่ระบบ |
| Password | Varchar | 20 | รหัสผ่านของผู้ใช้งาน |
| Email | Varchar | 30 | อีเมลของผู้ใช้งาน |
| Tel | Varchar | 30 | เบอร์โทรศัพท์ของผู้ใช้งาน |

ตาราง VideoFile

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของไฟล์วิดีโอที่ได้บันทึกทำการเก็บชื่อไฟล์พร้อมทั้งตำแหน่งที่เก็บไฟล์เพื่อใช้ในการอ้างอิงสำหรับการเรียกแสดงผล และเก็บยูอาร์แอลที่สามารถให้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้ใน โหลดไฟล์ต่างๆนอกจากนี้ได้เก็บข้อมูลของวัน เวลาที่เริ่มการบันทึก สิ้นสุดการบันทึก และวันที่ทำการบันทึก ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของตาราง VideoFile

| ชื่อฟิลด์ | ชนิดข้อมูล | ขนาด | รายละเอียด |
|-----------|------------|------|--|
| FileName | varchar | 100 | ชื่อไฟล์ที่ใช้ในการบันทึก |
| Path | varchar | 100 | ตำแหน่งที่ใช้ในการบันทึกไฟล์บนฮาร์ดดิสก์ |
| URL | varchar | 100 | URL ที่ใช้ในการเล่นเมื่อเล่นผ่านมือถือ |
| DateStart | varchar | 15 | วันที่ที่เริ่มทำการบันทึกไฟล์วิดีโอ |
| TimeStart | varchar | 15 | เวลาที่เริ่มบันทึกไฟล์วิดีโอ |
| TimeStop | varchar | 15 | เวลาที่หยุดการบันทึกไฟล์วิดีโอ |

ตาราง Image File

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของไฟล์ภาพนิ่งที่ได้บันทึกไว้ซึ่งทำการเก็บชื่อไฟล์พร้อมทั้งตำแหน่งที่เก็บไฟล์เพื่อใช้ในการอ้างอิงสำหรับการเรียกแสดงผล และเก็บยูอาร์แอลที่สามารถให้แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้ใน โหลดไฟล์ต่างๆนอกจากนี้ยังได้เก็บข้อมูลของวันที่และเวลาที่ทำการบันทึกไฟล์ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของตาราง ImageFile

| ชื่อฟิลด์ | ชนิดข้อมูล | ขนาด | รายละเอียด |
|-----------|------------|------|--|
| FileName | varchar | 100 | ชื่อไฟล์ที่ใช้ในการบันทึกภาพ |
| Path | varchar | 150 | ตำแหน่งที่ใช้ในการบันทึกไฟล์บนฮาร์ดดิสก์ |
| URL | varchar | 150 | URL ที่ใช้ในการดูภาพเมื่อดูผ่านมือถือ |
| Date | varchar | 15 | วันที่ที่ทำการบันทึกไฟล์ภาพนี้ |
| Time | varchar | 15 | เวลาที่เริ่มบันทึกไฟล์ภาพ |

3.4 เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา

ในหัวข้อนี้ได้สรุปเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบรวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

3.4.1 เทคนิคและเทคโนโลยีที่ใช้

1. ส่วนของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่จะพัฒนาด้วยเทคโนโลยี J2ME (Java 2 Platforms Micro Edition)
2. ส่วนของแอปพลิเคชันเครื่องคอมพิวเตอร์พัฒนาด้วยเทคโนโลยี J2SE โดยทำการพัฒนาเป็นจาวาแอปพลิเคชันพร้อมทั้งได้ใช้ Java Media Framework API ร่วมด้วยในการพัฒนา
3. ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ พัฒนาโดยใช้เทคโนโลยี Servlet เป็นส่วนในการพัฒนารองรับการทำงานจากแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

3.4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

1. แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ J2ME ได้ใช้เครื่องมือในการพัฒนาคือ NetBeans 4.1 With Mobility Pack ในการพัฒนาร่วมกับ Emulator J2ME Wireless Toolkit 2.2 และ Emulator ของ Nokia Series 60
2. ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งได้ใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์เป็น Apache Tomcat 5.5
3. ส่วนดาต้าเบสได้ใช้ Mysql 4.1 เป็นดีบีเอ็มเอสที่ใช้ในระบบ
4. แอปพลิเคชันที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ติดต่อกับกล้อง โดยเป็นจาวาแอปพลิเคชันนั้นได้ใช้ NetBeans 4.1 เป็นเครื่องมือ ในการพัฒนา
5. ใช้โปรแกรม Nokia Multimedia Converter 2.0 ใช้ในการแปลงรูปแบบไฟล์วิดีโอให้อยู่ในรูปแบบ 3gp
6. ใช้โปรแกรม Image Magick 5.5.6 ใช้ในการลดขนาดไฟล์ภาพ png เพื่อไว้ใช้ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. โทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่น Nokia 6600 ใช้ในการทดสอบแอปพลิเคชันในโทรศัพท์เคลื่อนที่
8. กล้อง Web Camera รุ่น Logitech QuickCam Communicate STX



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

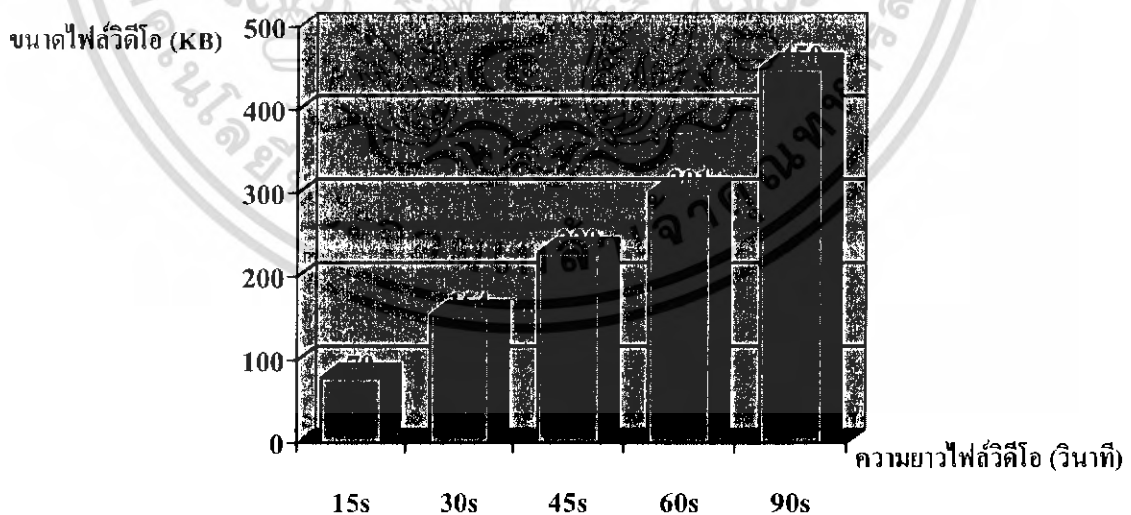
ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดต่างของแอปพลิเคชัน และการทำงานของแอปพลิเคชันทั้งในส่วนของการใช้เทคนิคต่อกับกล้องและส่วนแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งใช้ในการดูไฟล์ภาพและวิดีโอผ่านมือถือ รวมถึงการทดลองในการใช้งานแอปพลิเคชัน และรวมถึงการทดลองเครือข่าย GPRS ในระบบจริง พร้อมทั้งการทดลองแอปพลิเคชัน ที่พัฒนาขึ้นมาในโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นต่างๆ

4.1 การทดลองเครือข่ายของ GPRS และการทดสอบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

การทดลองที่ 1 เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความยาวไฟล์วิดีโอต่อขนาดของไฟล์วิดีโอ (.3gp)

วิธีการทดลอง

- บันทึกภาพวิดีโอ (.3gp) ไว้เป็นเวลา 90 วินาที
- ใช้โปรแกรมตัดไฟล์วิดีโอให้เป็น 60 , 45,30 และ 15 วินาที ตามลำดับ
- บันทึกขนาดของไฟล์แล้วนำมาสร้างกราฟ ดังรูป 4.1



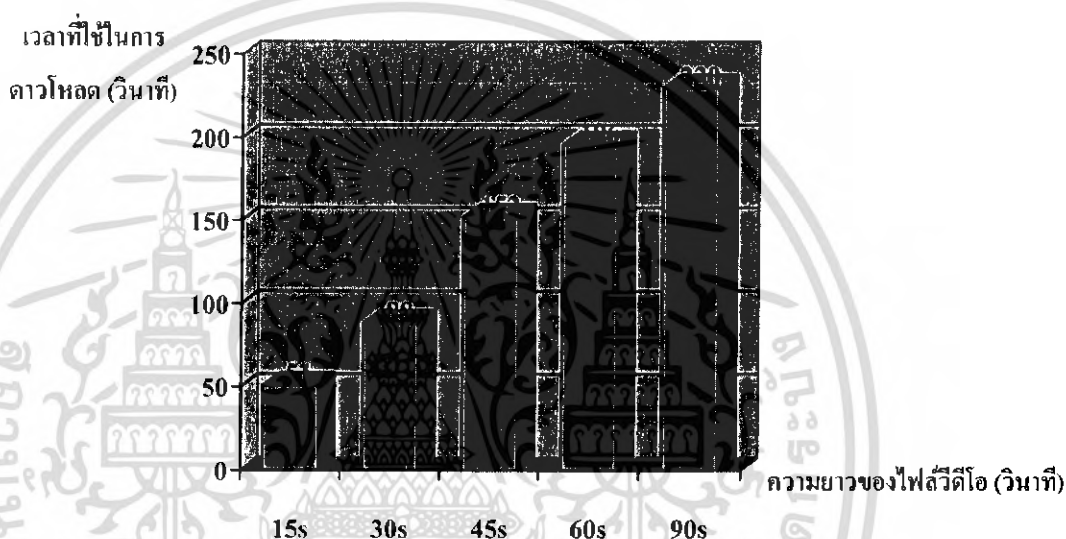
รูปที่ 4.1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวไฟล์วิดีโอ ต่อขนาดของไฟล์วิดีโอ (.3gp)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความยาวไฟล์วีดีโอ ต่อเวลาที่ใช้ในการดาวน์โหลดจากเครือข่าย GPRS

วิธีการทดลอง

- นำไฟล์วีดีโอจากการทดลองที่ 1 มาวางไว้บนเซิร์ฟเวอร์
- ให้แอปพลิเคชันในโทรศัพท์เคลื่อนที่ดาวน์โหลดไฟล์วีดีโอแต่ละไฟล์มาแสดง
- จับเวลาที่ใช้ในการดาวน์โหลด ซึ่งได้ทำการทดลอง 2 ช่วงเวลา คือ ช่วง 14.51 -15.07 น. และช่วง 21.56-0.28 น.
- บันทึกเวลาเฉลี่ยของ 2 ช่วงเวลา และนำมาสร้างกราฟได้ดังรูป 4.2



รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวไฟล์วีดีโอต่อเวลาที่ใช้ในการดาวน์โหลดจากเครือข่าย GPRS

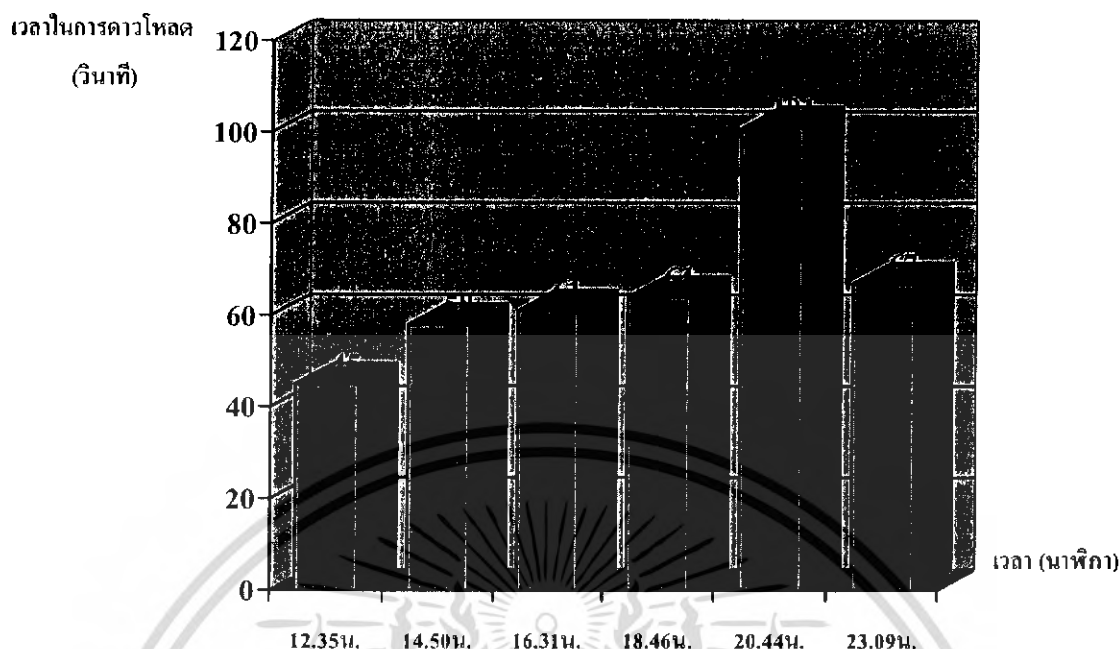
จากการทดลองจึงได้กำหนดให้ไฟล์วีดีโอที่ใช้ในการบันทึกแต่ละไฟล์มีความยาวไม่เกิน 30 วินาที เพื่อไม่ให้ใช้เวลาในการดาวน์โหลดนานเกินไป

การทดลองที่ 3 เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของช่วงเวลา ต่อเวลาที่ใช้ในการดาวน์โหลดวีดีโอความยาว 30 วินาที

วิธีการทดลอง

- ให้แอปพลิเคชันในโทรศัพท์เคลื่อนที่ดาวน์โหลดไฟล์วีดีโอมาแสดง ในช่วงเวลาต่างๆ
- จับเวลาและสร้างเป็นกราฟดังรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลากับเวลาที่ใช้ในการดาวโหลดไฟล์วีดีโอ ขนาดความยาว 30 วินาที

จากการทดลองพบว่าในช่วงเวลากลางวันใช้เวลาในการดาวโหลด น้อยกว่าในช่วงเวลาตอน ช่วงเวลา 18.00-22.00 น. แต่พบว่าช่วงเวลาในแต่ละวันความเร็วในการดาวโหลดก็ไม่เหมือนกัน แล้วแต่ความคับคั่งของข้อมูลในเครือข่าย GPRS

การทดลองที่ 4 การทำงานของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่กับโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่น ต่างๆ

การทดลองได้นำโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถรองรับการทำงานของ JAVA™ MIDP 2.0 Application มาลงแอปพลิเคชัน แล้วทดลองใช้งานในฟังก์ชันการทำงานต่างๆ โดย โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ได้นำมาทดลอง ได้แก่ Nokia 6600 ,Nokia 3230 และ SonyEricsson K500i จากการทดสอบพบว่าแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

ทดลองในโทรศัพท์เคลื่อนที่ Nokia 6600

ข้อมูลทั่วไป Nokia 6600

- รองรับระบบ 3 คลื่นความถี่ GSM900/1800/1900
- ระบบปฏิบัติการ Symbian OS 7.0s
- JAVA™ MIDP 2.0 Application
- GPRS สูงสุด 40.2 Kbps
- หน่วยความจำในเครื่อง 6 MB และรองรับเมมโมรี่การ์ดภายนอก
- หน้าจอ TFT แสดงผล 65,536 สี ขนาด 176x208 Pixels



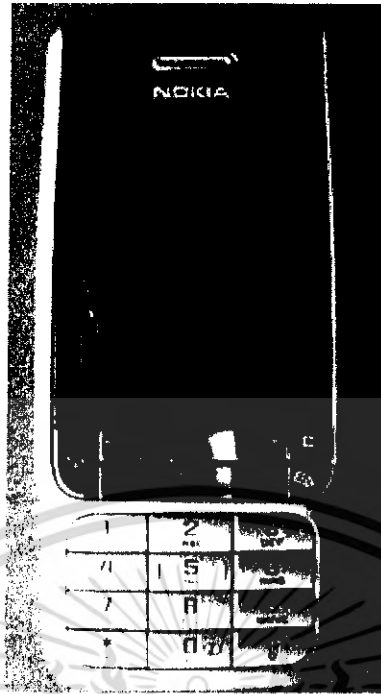
รูปที่ 4.4 แสดงแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ Nokia 6600

ทดลองในโทรศัพท์เคลื่อนที่ Nokia 3230

ข้อมูลทั่วไป Nokia 3230

- รองรับระบบ 3 คลื่นความถี่ GSM900/1800/1900
- ระบบปฏิบัติการ Symbian OS - Series 60
- JAVA™ MIDP 2.0 Application
- GPRS multislots class 10, up to 80 kbps
- EDGE : Mobile broadband access with upload up to 35,2 kbps and download up to 118,4 kbps
- หน่วยความจำในเครื่อง 6 MB และรองรับเมมโมรี่การ์ดภายนอก
- หน้าจอ TFT แสดงผล 65,536 สี ขนาด 176x208 Pixels

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 แสดงแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่น Nokia 3230

ทดลองในโทรศัพท์เคลื่อนที่ SonyEricsson K508i

ข้อมูลทั่วไป SonyEricsson K500i

- รองรับระบบ 3 คลื่นความถี่ GSM900/1800/1900
- JAVA™ MIDP 2.0 Application
- GPRS multislot class 10
- หน่วยความจำ 12 เมกะไบต์
- หน้าจอ TFT แสดงผล 65,536 สี ขนาด 128x160 Pixels



รูปที่ 4.6 แสดงแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่น SonyEricsson K508i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดซึ่งจะไม่สามารถนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองในโทรศัพท์เคลื่อนที่ SonyEricsson K700i

ข้อมูลทั่วไป SonyEricsson K700i

- รองรับระบบ 3 คลื่นความถี่ GSM900/1800/1900
- JAVA™ MIDP 2.0 Application
- GPRS multislot class 10
- หน่วยความจำ 12 เมกะไบต์
- หน้าจอ TFT แสดงผล 65,536 สี ขนาด 128x160 Pixels



รูปที่ 4.7 แสดงแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่น SonyEricsson K700i

4.2 การใช้งานแอปพลิเคชันตรวจตราความปลอดภัยบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

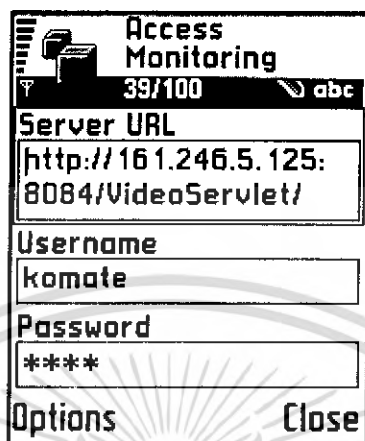
แอปพลิเคชันมีคุณสมบัติดังนี้

- มีระบบ Login เข้าสู่ระบบ
- สามารถค้นหาเหตุการณ์ผิดปกติ โดยเลือกจากเหตุการณ์ล่าสุด หรือค้นหาจากวันเดือนปีที่ต้องการ
- สามารถดูภาพเหตุการณ์ผิดปกติได้
- สามารถดูวีดีโอเหตุการณ์ผิดปกติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มต้นการใช้งาน

1. ทำการตั้งค่าที่อยู่ของ Server จากนั้นกรอก Username และ Password เพื่อยืนยันตัวตนกับระบบ

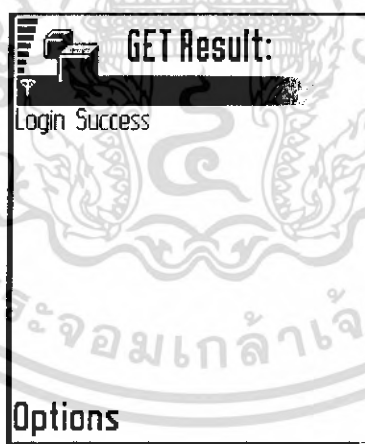


รูปที่ 4.8 แสดงหน้าต่าง Login

2. รายงานสถานะการ Login

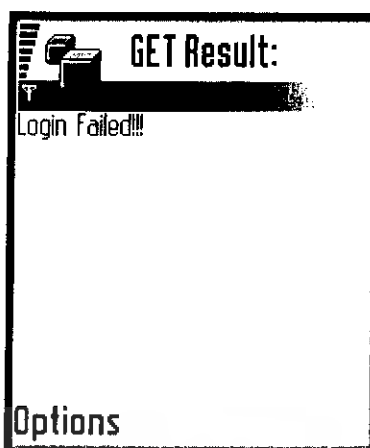
ถ้า Username และ Password ถูกต้องจะสามารถเข้าไปทำการดูเหตุการณ์ผิดปกติได้

ถ้า Username และ Password ผิดพลาดก็จะต้องมากรอก Username และ Password ใหม่



รูปที่ 4.9 แสดงหน้าต่างรายงานสถานะ Login สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

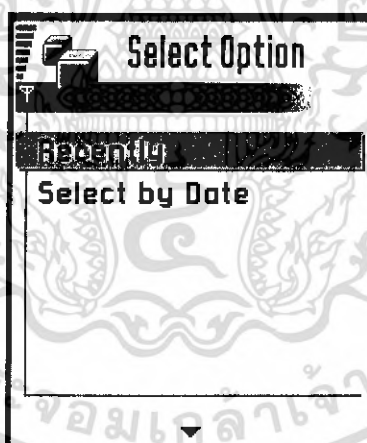


รูปที่ 4.10 แสดงหน้าต่างรายงานสถานะ Login ไม่สำเร็จ

3. เลือกรูปแบบการดูเหตุการณ์ผิดปกติ

- Recently คือ ดูเหตุการณ์ผิดปกติล่าสุด
- Select by Date คือ ค้นหาเหตุการณ์ผิดปกติตามวันเดือนปีที่ต้องการ

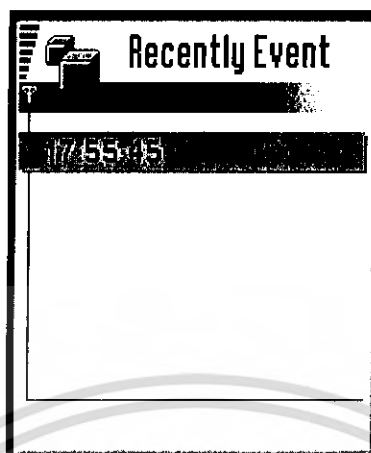
เลือกการดูเหตุการณ์แบบ Recently



รูปที่ 4.11 แสดงหน้าต่างแสดงรูปแบบการดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกเหตุการณ์ผิดปกติล่าสุด จากนั้นแอปพลิเคชันจะแสดงเวลาภาพเหตุการณ์ผิดปกติล่าสุด

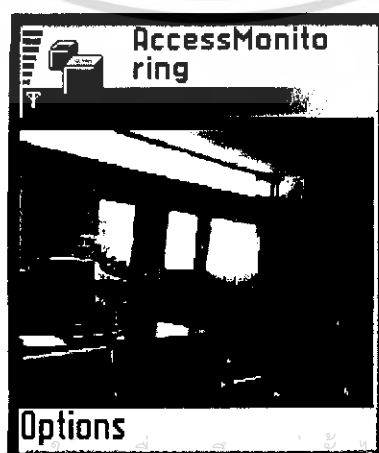


รูปที่ 4.12 แสดงหน้าต่างแสดงเวลาเหตุการณ์ล่าสุด



รูปที่ 4.13 แสดงหน้าต่างภาพเหตุการณ์ผิดปกติล่าสุด

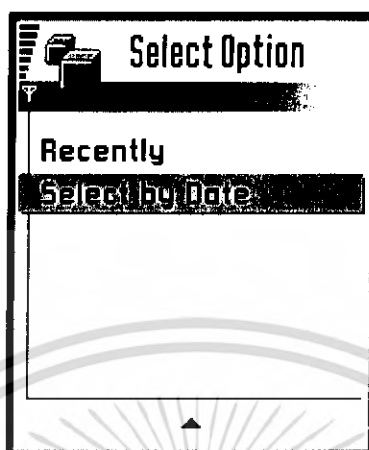
กดปุ่ม Option เลือก Play เพื่อแสดงไฟล์วิดีโอเหตุการณ์ผิดปกติ หรือ กดปุ่ม Back เพื่อกลับไปยังหน้าต่างเลือกรูปแบบการดูเหตุการณ์ผิดปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.14 แสดงหน้าต่างวิดีโอเหตุการณ์ผิดปกติ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเด็ดขาดเผยแพร่และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

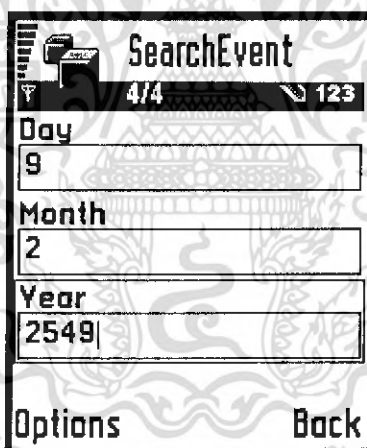
เลือกการดูเหตุการณ์แบบ Select by Date

ค้นหาเหตุการณ์ผิดปกติจากวันเดือนปีที่ต้องการ โดยเลือก Select by Date



รูปที่ 4.15 แสดงหน้าต่างแสดงรูปแบบการดูแบบเลือกตามวันเดือนปี

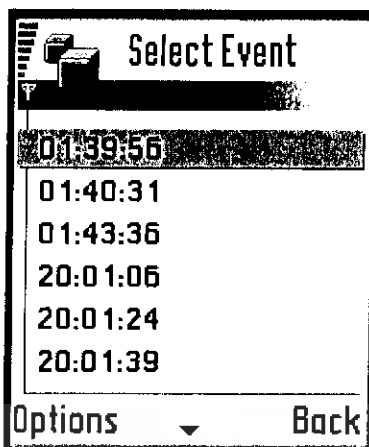
กรอก วันเดือนปี เป็นตัวเลขในช่อง Day , Month และ Year ตามลำดับ จากนั้นกดปุ่ม Option และเลือกปุ่ม Search



รูปที่ 4.16 แสดงหน้าต่างค้นหาเหตุการณ์ตามวันเดือนปี

แอปพลิเคชันจะแสดง List ของเวลาเหตุการณ์ผิดปกติในวันเดือนปีที่ทำการค้นหา เลือกดูภาพเหตุการณ์ตามเวลาที่ต้องการ หรือ สามารถกดปุ่ม Back เพื่อกลับไปทำการค้นหาใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.17 แสดงหน้าต่างรายชื่อเหตุการณ์เรียงตามเวลา



รูปที่ 4.18 แสดงหน้าต่างภาพเหตุการณ์

คู่มือวีดีโอเหตุการณ์ผิดปกติ ได้โดยกดปุ่ม Option จากนั้นกดปุ่ม Play โดยวีดีโอแสดงได้ดัง รูปที่ 4.14 หรือ กดปุ่ม Back เพื่อย้อนกลับไปเลือกดูเหตุการณ์ใน List เหตุการณ์ ดังรูปที่ 4.17

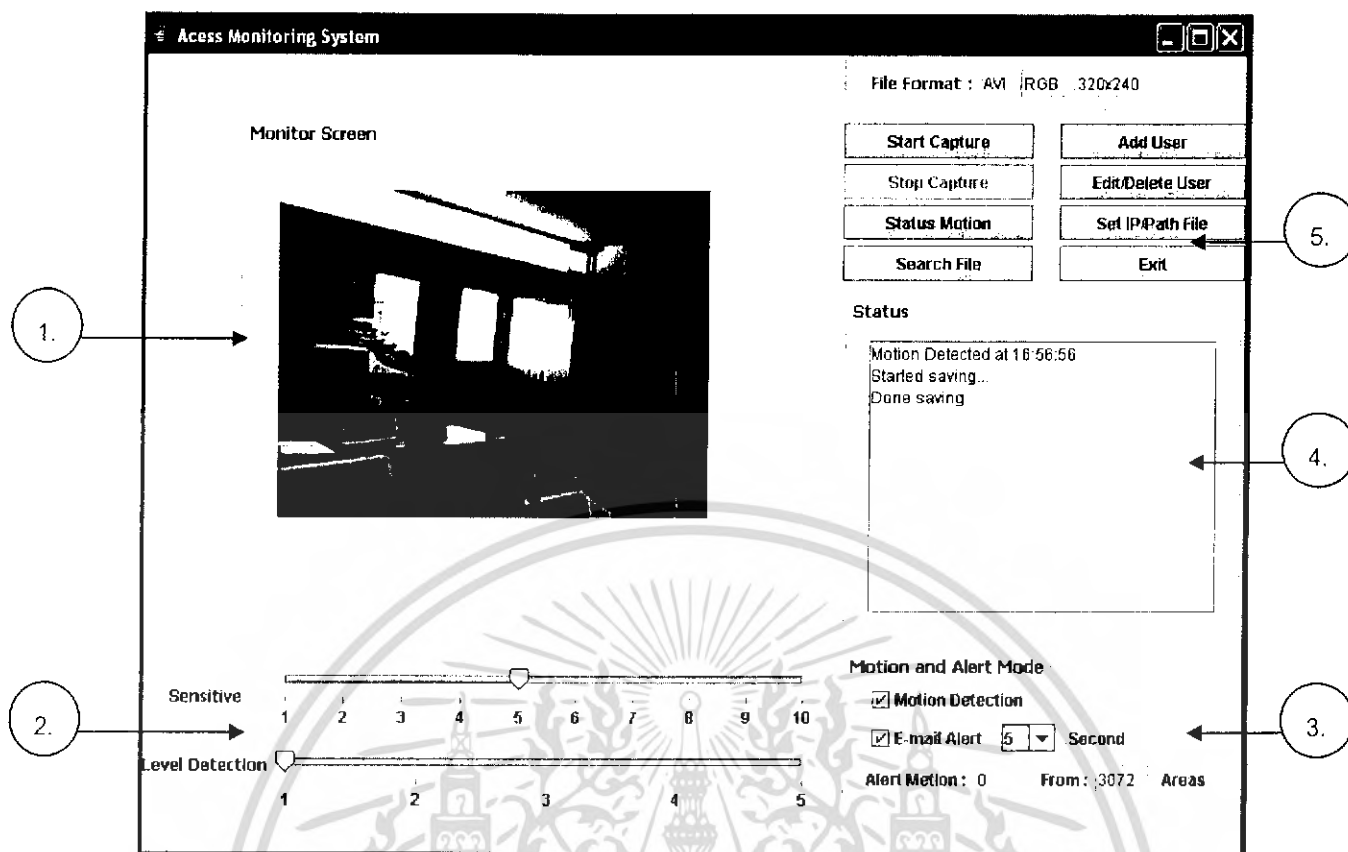
4.3 การทำงานของส่วนของแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงส่วนประกอบต่างๆที่มีในแอปพลิเคชันนี้และการใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งจะมีรายละเอียดการทำงาน

4.3.1 ส่วนประกอบต่างของแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง

หน้าจอหลักของแอปพลิเคชันประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังรูปที่ 4.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง

การใช้งานของแอปพลิเคชันประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังรูปที่ 4.19 ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

- ในส่วนที่ 1 เป็นส่วนแสดง Monitor Screen ซึ่งไว้ใช้ในการแสดงภาพ ณ ปัจจุบันที่รับมาจากกล้องซึ่งขนาดภาพเท่ากับ 320x240 พิกเซล
- ในส่วนที่ 2 เป็นส่วนปรับระดับการตรวจสอบความเคลื่อนไหว ซึ่งในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยการปรับค่า Sensitive และ ปรับ Level ของการตรวจจับความเคลื่อนไหว
- ในส่วนที่ 3 เป็นส่วนเลือกรายละเอียดในการทำงานของการตรวจจับการเคลื่อนไหวและเลือกรายละเอียดในการระบุให้มีการส่งอีเมลแจ้งเตือนไปยังยูสเซอร์ ซึ่งสามารถเลือกการทำงานได้ว่าจะให้ส่งอีเมลแจ้งเตือนเมื่อมีการตรวจสอบการเคลื่อนไหวนานกว่ากี่วินาทีถึงจะให้ส่งอีเมลแจ้งเตือนไป
- ในส่วนที่ 4 แสดงรายละเอียดสถานะการทำงานของแอปพลิเคชันซึ่งจะบอกการสถานะเมื่อเกิดการตรวจจับการเคลื่อนไหว และเวลาที่ตรวจจับได้รวมถึงเมื่อเริ่มทำการบันทึกวิดีโอ, สิ้นสุดการบันทึกวิดีโอรวมถึงการสถานะว่ามีการส่งอีเมลแจ้งเตือน
- ในส่วนที่ 5 ประกอบด้วยเมนูการทำงานย่อยต่างๆคือ การทำงานของการ Start Capture Stop Capture, Add User, Edit/Delete User, Status Motion, Set IP/Path File, Search File ซึ่งรายละเอียดของแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน Start Capture และ Stop Capture เป็นส่วนที่ให้ User ใช้งานในการทำการบันทึกภาพ และวิดีโอตามต้องการ

ส่วน Add User เป็นส่วนที่ให้ยูสเซอร์สามารถทำการเพิ่ม Account และรายละเอียดต่างๆของ Account ที่สามารถเชื่อมต่อจากโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อที่เข้ามาดูไฟล์ภาพและวิดีโอเหตุการณ์ต่างๆ ได้โดยมีหน้าจอการทำงานดังรูป 4.20

รูป 4.20 แสดงหน้าจอการทำงานของการเพิ่มยูสเซอร์เข้าไปในระบบ

ส่วน Edit/Delete User เป็นส่วนที่ให้ยูสเซอร์สามารถทำการแก้ไขปรับปรุงรายละเอียดของ Account ที่สามารถเชื่อมต่อจากโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อที่เข้ามาดูไฟล์ภาพและวิดีโอเหตุการณ์ต่างๆ ได้โดยมีหน้าจอการทำงานดังรูป 4.21

| Username | Password | Email | Tel |
|----------|-----------|----------------------|------------|
| jen | j2me_2003 | s5010008@kmitl.ac.th | 6697818866 |
| koranit | moomoo | outofhole@gmail.com | 6697866677 |

Username jen

Password j2me_2003

E-mail s5010008@kmitl.ac.th

Tel. 6697818866

Update Delete

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน Update การศึกษา Delete ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ รูป 4.21 แสดงหน้าจอการทำงานของการแก้ไขรายละเอียดและลบยูสเซอร์ในระบบนำไปใช้

ส่วน Search File เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการค้นหาไฟล์ในระบบ ซึ่งสามารถค้นหาได้ทั้งไฟล์วิดีโอที่ทำการบันทึกไว้รวมถึงไฟล์ภาพที่ทำการบันทึกไว้ โดยมีการค้นหาในรูปแบบวัน, เดือน, ปี เวลา(เป็นชั่วโมง) มีหน้าจอการทำงานแสดงในรูปที่ 4.22

Search for : Video Image

Day Month Year

Time Hours

Search

| Date | Time | Filename | Path |
|------------|----------|--------------|---------------------|
| 2549-02-13 | 16:34:17 | 16_34_17.avi | E:\BackupAMS\254... |
| 2549-02-13 | 16:35:13 | 16_35_13.avi | E:\BackupAMS\254... |
| 2549-02-13 | 16:36:52 | 16_36_52.avi | E:\BackupAMS\254... |
| 2549-02-13 | 16:37:33 | 16_37_33.avi | E:\BackupAMS\254... |
| 2549-02-13 | 16:38:14 | 16_38_14.avi | E:\BackupAMS\254... |
| 2549-02-13 | 16:38:37 | 16_38_37.avi | E:\BackupAMS\254... |
| 2549-02-13 | 16:39:31 | 16_39_31.avi | E:\BackupAMS\254... |
| 2549-02-13 | 16:39:49 | 16_39_49.avi | E:\BackupAMS\254... |
| 2549-02-13 | 16:40:15 | 16_40_15.avi | E:\BackupAMS\254... |
| 2549-02-13 | 17:00:13 | 17_00_13.avi | E:\BackupAMS\254... |
| 2549-02-13 | 17:14:24 | 17_14_24.avi | E:\BackupAMS\254... |

Open File

รูป 4.22 แสดงหน้าจอการทำงานของการค้นหาไฟล์ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการค้นหาไฟล์ในระบบสามารถทำการเปิดดูไฟล์ที่ค้นหาได้ตามที่ต้องการทั้งไฟล์ที่เป็นวิดีโอและไฟล์ที่เป็นภาพนิ่งซึ่งมีหน้าจอการทำงานดังรูปที่ 4.23 และรูปที่ 4.24



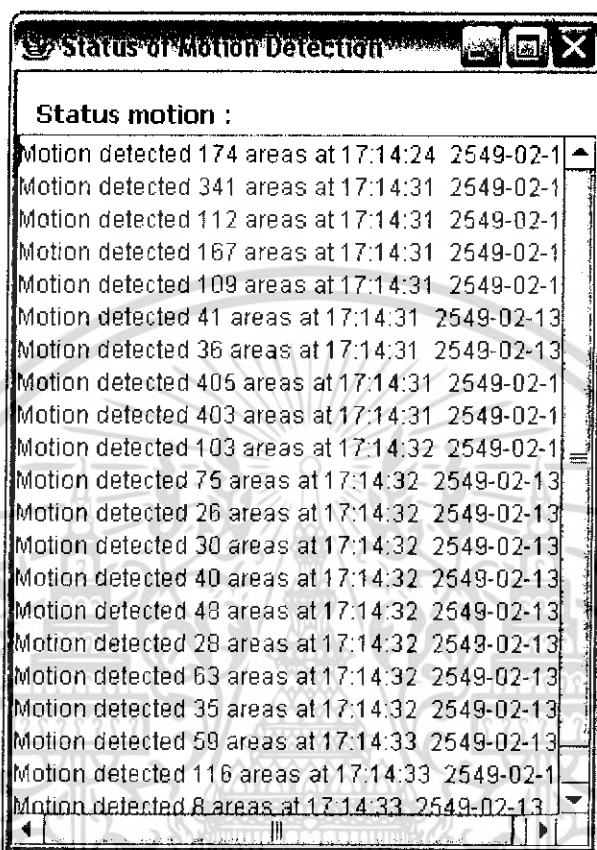
รูป 4.23 แสดงหน้าจอการทำงานของการเปิดดูไฟล์วิดีโอจากระบบการค้นหา



รูป 4.24 แสดงหน้าจอการทำงานของการเปิดดูไฟล์ภาพนิ่งจากระบบการค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

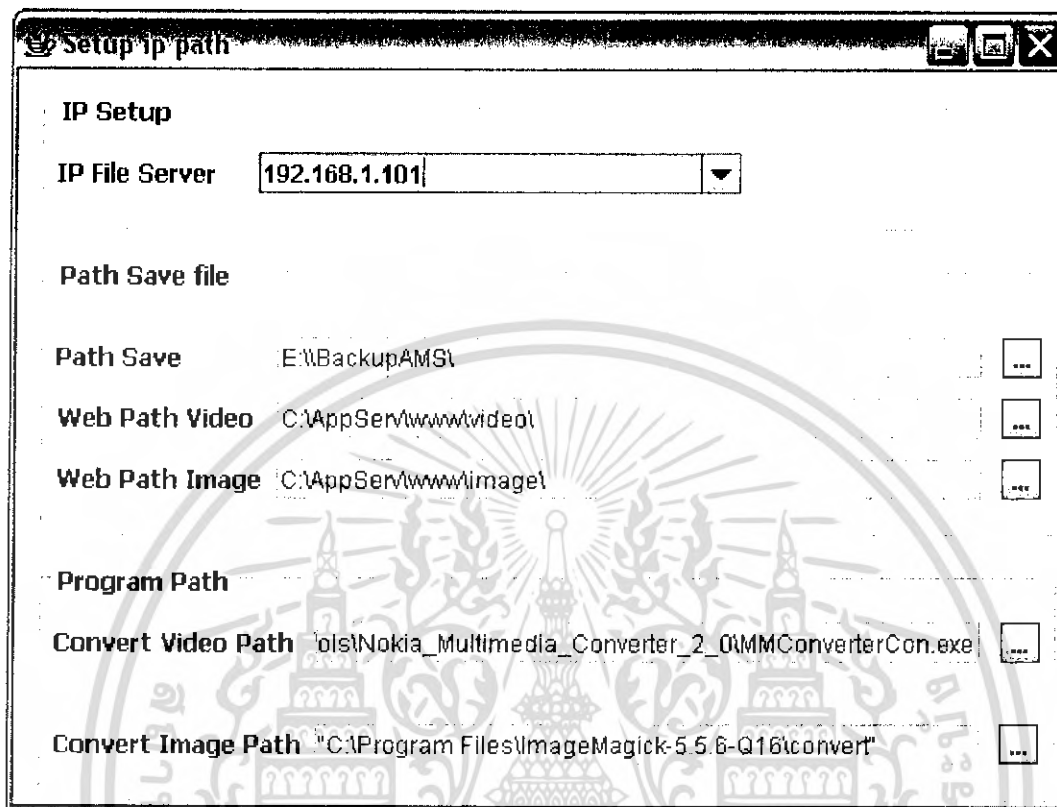
ส่วน Status Motion นั้นเป็นส่วนแสดงสถานะของการตรวจสอบการเคลื่อนไหวมีรายละเอียดของจำนวนพื้นที่ที่เกิดการเคลื่อนไหว พร้อมทั้งระยะเวลาที่เกิดขึ้น ซึ่งมีหน้าจอการทำงานดังรูป 4.25



รูป 4.25 แสดงหน้าจอการทำงานของส่วนแสดงสถานะของการตรวจสอบการเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการ Set IP/Path File เป็นส่วนของการทำงานในการระบุ IP ของเครื่องพร้อมทั้งระบุพื้นที่ที่จะทำการบันทึกไฟล์วีดีโอและภาพซึ่งมีหน้าจอการทำงานดังรูป4.26



รูป 4.26 แสดงหน้าจอการทำงานของส่วนจัดการรายละเอียดต่างๆของแอปพลิเคชัน

4.4.2 การทดลองการทำงานแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้อง

ทำการทดลองการใช้งานแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้องว่าสามารถใช้งานในการทำงานรูปแบบต่างๆตามต้องการได้โดยมีรายละเอียดการทำงานต่างๆดังต่อไปนี้

การทำงานในการตรวจสอบการเคลื่อนไหวและทำการบันทึกไฟล์

เมื่อมีการแอปพลิเคชันสามารถตรวจจับจากกล้องได้ว่าการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น ในช่องของ Status ของแอปพลิเคชันจะทำการแจ้งเตือนดังรูปที่ 4.27

Status

```
Motion Detected at 7:52:02
Started saving...
Done saving
Motion Detected at 7:52:29
Started saving...
Done saving
Email has been Send
```

รูปที่ 4.27 แสดงหน้าจอสถานะเมื่อเกิดการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น

และต่อมาทำการบันทึกภาพนิ่งและวิดีโอลงในพื้นที่ที่กำหนด โดยจะแบ่งภาพวิดีโอ และภาพนิ่งออกจากกันในไฟล์เคอร์ที่ตั้งตามวันที่ที่ทำการบันทึกภาพไฟล์ดังกล่าว และภาพนิ่งอยู่ที่ไฟล์เคอร์ชื่อ "Snap Short" ดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 แสดงการบันทึกไฟล์จากแอปพลิเคชันทั้งไฟล์ภาพนิ่งและไฟล์วิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของงานแจ้งเตือนผ่านอีเมลล์

เมื่อระบบมีการทำงาน โดยเมื่อมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น จะมีการทำการบันทึกภาพนิ่งไว้ โดยจะสามารถแจ้งเตือนผ่านอีเมลล์โดยในจะทำการแนบรูปที่ทำการบันทึกไว้ ใส่ไว้ในอีเมลล์ที่ทำการส่งไปให้กับยูสเซอร์ที่อยู่ในระบบด้วย โดยสามารถตั้งค่าว่าเมื่อมีการเกิดการเคลื่อนไหวเป็นระยะเวลาานเท่าไรถึงจะให้ส่งอีเมลล์แจ้งเตือนไปในระบบ ในรูปแบบแสดงอีเมลล์ที่ระบบได้ทำการส่งแจ้งเตือนไปให้ยูสเซอร์ที่อยู่ในระบบ โดยอีเมลล์ที่ทำการส่งไปมีเนื้อความดังรูปที่ 4.29



รูป 4.29 แสดงรูปแบบอีเมลล์ที่ได้ทำการส่งไปให้ยูสเซอร์ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทวิจารณ์และสรุป

5.1 บทสรุป

ในการทดลองการทำงานของแอปพลิเคชันทั้งระบบจากการทดลองในบทที่ 4 นั้น ผลการทดลองใช้งานอยู่ในขั้นที่น่าพอใจ โดยสามารถเรียกดูภาพที่ได้ทำการบันทึกไว้โดยแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้องผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยการเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่ได้ทำการให้เปิดให้บริการไว้ ซึ่งแอปพลิเคชันที่อยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถค้นหาไฟล์เหตุการณ์ที่ได้ทำการบันทึกไว้ตามวันที่และเวลาที่ต้องการ หรือสามารถดูเหตุการณ์ล่าสุดที่เกิดขึ้นที่ได้ทำการบันทึกไว้ได้

ส่วนการทำงานของแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้องนั้น เมื่อตรวจรับจากภาพที่รับเข้ามาจากกล้องได้ว่ามีการเกิดการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่ทำการบันทึกไว้ได้ และส่วนแอปพลิเคชันที่ติดต่อกับกล้องเอง มีส่วนต่างๆนอกเหนือจากการบันทึกไฟล์เมื่อเกิดการเคลื่อนไหว เช่น การค้นหาไฟล์ในระบบ การเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงยูสเซอร์การใช้งาน การแจ้งเตือนผ่านอีเมล การดูภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวที่เกิดจากการบันทึกไว้จากระบบการค้นหาไฟล์

แอปพลิเคชันที่พัฒนาในโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันนั้น ส่วนมากเน้นไปทางด้านการใช้งานความบันเทิง แต่แอปพลิเคชันที่ได้ทำการพัฒนานี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินและในสถานที่ต่างๆได้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานทางด้านการพัฒนาแอปพลิเคชันบน โทรศัพท์เคลื่อนที่ทางด้านมัลติมีเดียได้อีกด้วย

5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงการ

เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการพัฒนา ระบบนี้ประกอบด้วย การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้ J2SE, J2ME, Java Servlet, Java Mail, JMF API, SQL ซึ่งแอปพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยีข้างกล่าวในการพัฒนาสามารถนำไปใช้ได้ในทุกแพลตฟอร์ม และสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันจาวาที่ซับซ้อนขึ้นไปได้ รวมทั้งได้เรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลมัลติมีเดียต่างๆ ทั้งในแอปพลิเคชัน โทรศัพท์เคลื่อนที่และแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์

5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการแก้ไข

1. ข้อจำกัดทางด้านทรัพยากรของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดทำให้ไม่สามารถพัฒนาได้อย่างเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครือข่ายระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบัน ยังรองรับการส่งข้อมูลที่มียังขนาดมากได้ไม่รวดเร็วเท่าที่ควร และ ความเสถียรภาพของเครือข่ายที่ใช้ในการติดต่อกับ Server นั้น (GPRS) ยังไม่ดี มีปัญหาในการเชื่อมต่อไม่ได้บ่อยครั้ง ในการพัฒนาต่อไปควรใช้ระบบที่รวดเร็ว เช่น EDGE เป็นต้น หรือ ถ้าเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้รับการรองรับเป็นระบบ 3G เป็นต้น
3. Java Media Framework นั้นเป็นเอพีไอที่จัดการด้านข้อมูลเกี่ยวกับมีเดียต่างๆ โดยใช้ภาษาจาวานั้นเป็นเอพีไอที่ทำการสร้างมานานและในปัจจุบัน มีการพัฒนาเอพีไอเพิ่มเติมอย่างมากทำให้ไม่รองรับรูปแบบมีเดียในปัจจุบันเท่าที่ควร แนวทางการแก้ไขอาจหาเอพีไอใหม่ๆที่รองรับรูปแบบของมีเดียในปัจจุบันได้มากกว่านี้ เช่น Real time for Java หรือ QuickTime for Java ซึ่งเป็นเอพีไอทางด้านมัลติมีเดียสำหรับภาษาจาวาเหมือนกัน
4. ความเร็วของการทำงานของแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับกล้องนั้น มีการทำงานที่ช้าในบันทึกไฟล์และใช้ทรัพยากรของระบบมากเกินไป

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

1. ควรพัฒนาให้มีระบบแจ้งเตือนที่รวดเร็วทันเวลา ให้แก่ผู้ใช้งานได้รับรู้ได้ทันที เมื่อมีเหตุการณ์ต่างเกิดขึ้น โดยพัฒนาระบบแจ้งเตือนผ่านระบบข้อความผ่านมือถือ (Short message Service SMS) เพื่อความรวดเร็วและสะดวกสบายในการรับข้อมูลในการแจ้งเตือนได้ทันถ่วงที
2. พัฒนาให้กระบวนการตรวจสอบการเคลื่อนไหวให้ดีขึ้น โดยสามารถว่าการเคลื่อนไหวนั้นเป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งทีคาดว่าจะป็นอะไร หรือสามารถกำหนดขอบเขตของการตรวจสอบการเคลื่อนไหว
3. ควรใช้ระบบการเชื่อมต่อจากโทรศัพท์เคลื่อนที่มาที่ Server ให้รวดเร็วกว่าที่ใช้ในโครงการนี้โดยที่ใช้ในโครงการนี้ใช้ระบบ GPRS ในทางพัฒนาต่อไปควรใช้ระบบที่รวดเร็ว เช่น EDGE หรือ ถ้าเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้รับการรองรับเป็นระบบ 3G เป็นต้น
4. พัฒนาระบบให้มีระบบในแอปพลิเคชันที่ติดต่อกับกล้องให้เป็นระบบ Client-Server โดยสามารถให้แอปพลิเคชันในนั้นสามารถ Upload File ต่างๆที่ทำการบันทึกไว้ไปยัง Server ที่กำหนดได้
5. อาจพัฒนาระบบการให้กล้องทำการบันทึกภาพจากการตรวจจับ โดยใช้อย่างอื่นเช่น ใช้งานร่วมกับการทำงานของเซ็นเซอร์แบบต่างๆเพื่อการทำงานที่ดียิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- [1] Hervey.M. Deitel and Paul.J.Deitel , 2004, "Java How to Program Sixth Edition", DEITEL
- [2] Linden deCarmo, 1999,"Core java media framework", Upper Saddle River,Prentice Hall
- [4] Mark Priestley, 2004, "Practical Object-Oriented Design With UML" , Mc Graw Hill
- [5] พ.อ. เจนวิทย์ เหลืองอร่าม และ ปิยวิทย์ เหลืองอร่าม "การเขียนโปรแกรม สำหรับ Wireless Application ด้วย J2ME" J2P.Net,2003
- [6] ดร. วีระศักดิ์ ซึ่งถาวร 2546 "JAVA PROGRAMMING Volume I-II-III" ซีเอ็ดยูเคชั่น
- [7] ไพโรจน์ ไวกานิชกิจ "คัมภีร์เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือยุค 3G" ซีเอ็ดยูเคชั่น
- [8] Sun Microsystems,"Java2Platform Micro Edition (J2ME)", [Online] URL : <http://java.sun.com/j2mc/index.jsp>
- [9] Sun Microsystems,"Java Media Framework API ", [Online] URL : <http://java.sun.com/products/java-media/jmf/index.jsp>
- [10]Sun Microsystems,"Java Mail API", [Online] URL : <http://java.sun.com/products/javamail>
- [11]Mattias Hedlund,"SMD151 -- Multimedia systemsLab #1 - Motion detector",[Online] URL : <http://bart.sm.luth.se/~mathed-8/mDec/index.html>